

PROGRAMA DE SIMPOSIOS



PROGRAMA SINTÉTICO DE SIMPOSIOS

No.	Sesión	Fecha	Sala	Horario
S1	Diversidad, ecología, conservación y usos de plantas epífitas	Lunes 21	Auditorio Ignacio T. Chávez (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:30-16:30
S2	Sistemática y evolución de las gramíneas	Lunes 21	<i>Dioon</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:00-13:30
S3	Cactaceae: tópicos en sistemática y desarrollo	Lunes 21	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:00-13:50
S4	La Ilustración en la Botánica	Lunes 21	<i>Quetzalia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:00-17:30
S5	Avances en el conocimiento de la diversidad de los hongos, líquenes, algas y plantas en México	Martes 22	Auditorio Ignacio T. Chávez (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:00-16:30
S6	Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg): investigación, enseñanza y servicio	Martes 22	<i>Quetzalia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:00-13:50
S7	Estado actual del estudio de los líquenes en México	Martes 22	<i>Inga</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:00-13:30
S8	Simposio IAWA: diversidad, función y evolución en la anatomía de maderas y cortezas	Martes 22	<i>Dioon</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:00-16:30
S9	Asparagaceae en México: una perspectiva desde la sistemática a la historia evolutiva y conservación	Martes 22	Auditorio Ignacio T. Chávez (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:00-13:50
S10	Evaluación fitogeográfica de la Zona de Transición Mexicana	Jueves 24	<i>Dioon</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:00-16:50
S11	Amenazas a la agrobiodiversidad mexicana y propuestas para enfrentarlas	Jueves 24	Taxodium (Edif. 221, Edificio Polivalente) 10	10:00-13:50
S12	Leguminosas de México: diversidad y efectos en la vegetación	Viernes 25	Auditorio Ignacio T. Chávez (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:00-13:10
S13	Cambio de uso del suelo en el trópico: sus efectos en la biodiversidad en los bosques tropicales	Viernes 25	<i>Dioon</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:00-13:30
S14	Flora vascular acuática de México: avances y perspectivas	Viernes 25	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:00-13:50

SESIÓN S1. Diversidad, ecología, conservación y usos de plantas epífitas

Diversidad, distribución y conservación de epífitas vasculares en Veracruz

Thorsten KRÖMER¹, Amparo ACEBEY¹, Adolfo ESPEJO SERNA², Ana Rosa LÓPEZ FERRARI²

¹Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, José María Morelos No. 44 y 46, Zona Centro, C. P. 91000, Xalapa, Veracruz, México. tkromer@uv.mx

²Laboratorio de Sistemática de Monocotiledóneas, Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, C. P. 09340, México, Ciudad de México, México.

En México se han registrado casi 1,810 especies de epífitas, que representan 7.2% de las plantas vasculares del país. Los estados con mayor riqueza son Chiapas, Oaxaca, y Veracruz, aunque no contamos todavía con una visión completa de su gran diversidad, que está amenazada por la deforestación y el saqueo de especies con fines comerciales. Por esta razón, el propósito del presente trabajo consistió en generar un listado actual y comprensivo de las epífitas de Veracruz, con base en una extensa revisión de ejemplares en herbarios nacionales e internacionales, así como de la literatura relevante, además de realizar trabajo de recolección botánica en diferentes regiones del estado. Nuestros datos indican la presencia de alrededor de 730 especies de epífitas vasculares. En el caso de los cinco grupos principales los datos son los siguientes: Araceae tiene 40 especies (hemi) epífitas, Bromeliaceae 79, Orchidaceae 300, *Peperomia* 45 y las pteridófitas casi 200. Además, otras familias como Cactaceae, Gesneriaceae, Rubiaceae y Crassulaceae incluyen hasta 70 especies, así que las epífitas vasculares representarían 8.5% de la riqueza florística de Veracruz. La mayoría de las especies se encuentra en bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia. A pesar del conocimiento relativamente bueno de su flora epifítica, todavía se siguen descubriendo nuevas especies para la ciencia y nuevos registros para el estado. Esto indica la necesidad de continuar con el trabajo de inventario florístico, sobre todo en sitios montañosos y de difícil acceso cubiertos todavía por bosques naturales. Además, es importante realizar revisiones de ejemplares de herbario en géneros poco estudiados. Con el fin de promover su conservación, es urgente proponer estrategias para proteger los fragmentos de bosque mesófilo que existen todavía en Veracruz, ya que estos conforman ecosistemas esenciales para el mantenimiento de su diversidad; sobre todo para las especies raras con requerimientos específicos.

Palabras clave: Araceae, bosque mesófilo de montaña, Bromeliaceae, Orchidaceae, *Peperomia*.

Distribución geográfica de angiospermas epífitas de la región terrestre prioritaria Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca, México

Ivonne Nayeli GOMEZ ESCAMILLA¹, Mario Adolfo ESPEJO SERNA¹, Thorsten KRÖMER², Ana Rosa LÓPEZ FERRARI¹

¹Laboratorio de Sistemática de Monocotiledóneas, Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, C. P. 09340, México, Ciudad de México, México. epifitas25@gmail.com

²Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, C. P. 91019, Xalapa, Veracruz, México

El conocimiento sobre la riqueza y la distribución de las plantas epífitas vasculares es aún incompleto en muchas áreas de México. Un ejemplo es la región terrestre prioritaria (RTP) Cerros Negro-Yucaño, que se ubica en el noroeste del estado de Oaxaca y pertenece a la región mixteca alta (Ñuu Savi Sukun, Ñuu vixi). Con base en la revisión de material de herbario en 12 colecciones institucionales mexicanas y en la recolección de especímenes en algunas localidades, principalmente cubiertas por bosque de encino, en 17 de los 18 municipios que incluye la RTP, se compiló un listado de las angiospermas epífitas. Se registró la presencia de 40 especies, distribuidas en 13 géneros y cinco familias; 28 taxa son endémicos de México y tres de ellos se conocen solamente de Oaxaca. Los géneros *Tillandsia* (18 spp.) y *Peperomia* (4) fueron los mejor representados en el área. El bosque de encino fue el tipo de vegetación en el cual se encontraron más epífitas (32 spp.) y también el intervalo altitudinal de 1 900 a 2 100 m (19 spp.). Dos especies se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Plantas en floración de *Artorima erubescens*, *Laelia albida*, *L. furfuracea* y *Prosthechea karwinskii*, son utilizadas por pobladores de la región como ornamentales, durante las celebraciones religiosas de Día de Muertos y Semana Santa. Este impacto humano podría representar una amenaza para las poblaciones silvestres de estas especies en el futuro.

Palabras clave: bosque de *Quercus*, Bromeliaceae, endemismo, inventario florístico, Orchidaceae.

Riqueza y composición florística de las angiospermas epífitas en la región de Bahía de Banderas, Jalisco

Alejandra FLORES ARGÜELLES^{1*}, Adolfo ESPEJO SERNA², Ana Rosa LÓPEZ FERRARI², Thorsten KRÖMER³

¹Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Maestría en Biología, Apdo. postal 55-535, 09340 México, D.F., México. afa2502@gmail.com

²Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Herbario Metropolitano, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Apdo. postal 55-535, 09340 México, D.F., México.

³Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, C. P. 91000, Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

Se comparan la riqueza específica y la composición florística de las angiospermas epífitas entre áreas conservadas y perturbadas en una región de Bahía de Banderas, Jalisco, que incluye los municipios de Cabo Corrientes, Puerto Vallarta y una pequeña porción de Mascota, San Sebastián del Oeste y Talpa de Allende. Se eligieron 30 sitios de estudio en los tres tipos de vegetación más representativos de esta región: bosque de *Quercus*, bosque tropical subcaducifolio, bosque de galería. Los muestreos se realizaron en diez parcelas de 20 x 20 m por sitio (cinco para vegetación conservada y cinco para perturbada). Se registraron un total de 40 especies de angiospermas epífitas comprendidas en ocho familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron Bromeliaceae y Orchidaceae (15 y 14 respectivamente). El sitio con mayor número de taxa registrados fue el bosque de galería perturbado (BGP) con 23 y el de menor el bosque tropical subcaducifolio conservado (BTSCC) con siete. En lo referente a composición florística, el bosque tropical subcaducifolio perturbado fue el más diverso en familias (7), seguido por el BGP (5). De acuerdo con el índice de similitud de Sørensen, todos los sitios tuvieron un valor bajo. El bosque de *Quercus* conservado (BQC) y el BGP fueron los sitios con mayor similitud y los sitios menos similares fueron el BTSCC con respecto al BQC y al BGP, compartiendo una especie cada uno. *Guarianthe aurantiacay Tillandsia schiedeana* se encontraron en casi todos los tipos de vegetación. Se registró un mayor número de especies en los sitios perturbados y la composición florística es diferente en todos los tipos de vegetación muestreados. Contar con datos sobre la riqueza y composición de especies de epífitas puede ayudar a establecer indicadores de la condición del ecosistema, estados de sucesión o de conservación de hábitats.

Palabras clave: bosque de galería, bosque de *Quercus*, conservación, Bromeliaceae, perturbación

Diversidad de epífitas vasculares en diferentes ambientes climáticos de la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas

Edilia DE LA ROSA MANZANO¹, Glenda MENDIETA LEIVA², Antonio GUERRA PÉREZ¹, Leonardo Uriel ARELLANO MÉNDEZ¹

¹Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Av. División del Golfo 356, Col Libertad, C.P. 87056, Cd. Victoria, Tamaulipas. ermanzano@uat.edu.mx

²Phillips Universidad de Marburgo, Departamento de Geografía, AG Ecological Plant Geography, Deutschhausstr. 10, D-26111 Marburgo, Alemania.

Las epífitas se distribuyen principalmente en los bosques tropicales lluviosos con menor diversidad y abundancia en los bosques tropicales secos y templados. **La Reserva de la Biosfera "El Cielo"** se ubica en una zona de transición en el norte del Neotrópico donde convergen elementos tropicales y templados, resultando idóneo para estudiar la comunidad de epífitas, y los elementos que determinan su distribución en los diferentes tipos de vegetación. **El estudio se realizó en 1,28 ha en "El Cielo", donde se registró la** identidad de las epífitas y características de los árboles (altura y diámetro a la altura del pecho, (dap)). Se encontró 12,103 individuos de epífitas distribuidos en 30 especies y 15 géneros entre los 200 y 2000 m snsm; la riqueza de especies fue mayor en las Bromeliaceae y Orchidaceae, y se correlacionó positivamente con la precipitación del trimestre más seco y negativamente con la temperatura mínima del mes más frío. Lo anterior explica en parte la gran riqueza de epífitas del bosque mesófilo de montaña, y la menor en el bosque de pino-encino. Las diferencias en la abundancia relativa del ensamblaje de epífitas entre bosques, fue explicada por las variables estructurales (45%), como la altura, el dap y la superficie, y la elevación (27%). Se propone que una reducción en la precipitación y un aumento en la temperatura podrían afectar la diversidad y abundancia de estas plantas, por lo que es necesario generar información básica para desarrollar estrategias de conservación y manejo para este grupo de plantas.

Palabras clave: abundancia, bosque mesófilo, bromelias, orquideas, selva baja.

Bromeliáceas epífitas en Huayacocotla (Veracruz) y usos ceremoniales

Yazmín PÉREZ-GONZÁLEZ^{1*}, Claudia T. HORNUNG-LEONI²

¹Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad del Conocimiento. Km 4.5 carretera Pachuca-Tulancingo, Mineral de La Reforma, Hidalgo. Código Postal 42184. México.
pgyazmar@gmail.com

²Centro de Investigaciones Biológicas. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad del Conocimiento. Km 4.5 carretera Pachuca-Tulancingo, Mineral de La Reforma, Hidalgo. Código Postal 42184, México.

Las Bromeliaceae son un grupo botánico de gran importancia en la diversidad en América tropical. En el país se han documentado 422 especies y Veracruz es, hasta la fecha, el tercer estado más diverso con 98 especies y el hábito epífita, representa un componente importante de los bosques de la región. El objetivo de este trabajo fue documentar la riqueza de bromelias epífitas en el municipio de Huayacocotla, con énfasis en las localidades de La Paloma (Bosque de Encino y Liquidámbar) y Zilacatipán (Bosque Mesófilo de Montaña). El municipio de Huayacocotla se ubica al noreste del estado de Veracruz, que se encuentra en el espolón más occidental de este y sobre la parte más abrupta de la Huasteca, en la Sierra Madre Oriental. Para este estudio se realizó: revisión de literatura, trabajo de campo y consulta presencial y/o digital de herbarios nacionales (HGOM, IBUG, IEB, MEXU, UAMIZ y XAL) y extranjeros (FLAS, MO). En total se registraron 18 bromelias epífitas, pertenecientes a los géneros *Tillandsia* y *Catopsis*. De estas sólo *T. imperialis* se encuentra en categoría de amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en este estudio se registra el uso ceremonial de la especie junto con otras dos de la zona y se documenta el proceso en las festividades locales. En La Paloma, representada por Bosque de Encino con Liquidámbar, se encontró la mayor cantidad de bromelias epífitas, por lo que para la familia este bosque constituye la mayor riqueza de especies, en comparación con las registradas en el BMM. Este trabajo enfatiza la necesidad de seguir documentando la flora del municipio, antes de que su hábitat se siga perdiendo (debido a la fuerte explotación maderera) así como la venta y uso de epífitas en festividades religiosas de la zona.

Palabras clave: Huasteca, SMO, *Tillandsia*, *Catopsis*, encino.

¿Las relaciones epífita-hospedero predicen sus redes de interacción?

Beatriz Olivia CORTÉS-ANZURES¹, Angélica María CORONA-LÓPEZ¹, Michelle RAMOS-ROSAS¹ y Alejandro FLORES PALACIOS¹

¹Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, 62209, Morelos, México.
beatriz.cortes@uaem.mx

Las epífitas vasculares no se distribuyen homogéneamente entre sus forofitos, así que los bosques ofrecen un mosaico de hábitats que van desde forofitos facilitadores, hasta forofitos limitantes. Los primeros se definen como aquellos que permiten el establecimiento y supervivencia de las epífitas en ellos y los últimos como aquellos que no permiten el establecimiento o reducen la supervivencia de las epífitas en ellos. A pesar de la evidencia al respecto, se considera que las redes de interacción entre epífitas y forofitos deben seguir las expectativas de interacciones comensalistas. Se hipotetiza que las redes de interacción epífita-forofito se comportaran de acuerdo a la mezcla de forofitos. Se exploraron las relaciones epífita hospedero en dos subunidades de bosque tropical caducifolio, y se analizaron las redes de interacción. En ambos bosques existen forofitos facilitadores (*Bursera copallifera*, *B. bipinnata*, *B. glabrifolia*, *Quercus obtusata*), y limitantes (*B. fagaroides*, *Conzattia multiflora*, *Ipomoea murucoides*, *I. pauciflora*, *Salvia sessei*, *S. mexicana*, *Sapium macrocarpum*) que en ambas subunidades del bosque tienen la misma calidad para las epífitas. Las redes de interacción en ambas zonas son altamente anidadas, poco especializadas y modulares. Las especies de forofitos que más contribuyen al anidamiento son limitantes, mientras que las especies facilitadoras no contribuyen o lo hacen poco y los módulos se pueden explicar por la calidad de los forofitos. Los datos apoyan la hipótesis de que la calidad de los forofitos es el primer factor que puede predecir las redes de interacción epífita-forofito y que estas no son redes comensalistas, sino redes donde se mezclan interacciones comensalistas y amensalistas.

Palabras clave: amensalismo, comensalismo, facilitación, interacciones planta-planta, limitación.

Diversidad de epífitas vasculares en manglares: el caso de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México

Derio Antonio JIMÉNEZ LÓPEZ¹, José Alberto GALLARDO CRUZ², Jonathan V. SOLÓRZANO¹ y Rubén MARTÍNEZ CAMILO¹

¹ Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad A.C. (CCGS), Villahermosa, Tabasco, México.
derio.jimenezlopez@gmail.com

² Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad (CENTRUS), Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México.

Presentamos la lista actualizada de epífitas vasculares para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Esta lista se obtuvo mediante muestreos de 25 parcelas de 25 × 50 m realizadas entre 2014 y 2016 en bosques de manglar, complementada con revisión de literatura, de herbarios (CH, CHIP, HEM y MEXU), de bases de datos (MEXU y MO), y del consorcio REMIB-CONABIO. Además, en dos parcelas de 50 × 50 m en 2014, se analizó la relación entre la riqueza de epífitas y las variables: altura y el área de la cobertura de raíces aéreas, de forófitos de *Rhizophora mangle* L. (**mangle rojo**) con DAP ≥ 10 cm y se contabilizó la presencia / ausencia de epífitas vasculares en cinco zonas verticales de cada forófito. La relación entre variables del forófito y la riqueza de epífitas se evaluó mediante modelos de regresión lineal, mientras que la relación entre la diversidad de epífitas con las cinco zonas verticales, se analizó mediante los índices de Sørensen y Margalef. La riqueza de epífitas encontrada en este estudio es de las más altas reportadas para manglares de México, incluye 38 especies, repartidos en 20 géneros y seis familias. Bromeliaceae y Orchidaceae fueron las más ricas (12 especies cada una) y *Tillandsia* (Bromeliaceae), el género más rico (11 especies). La riqueza de epífitas estuvo relacionada positivamente con la cobertura de raíces aéreas y el DAP de los forófitos. Las zonas I y III de los forófitos fueron las más similares, compartiendo 47% de las especies. La zona I fue la más rica. Además, la variación de los tamaños de los forófitos determinó la riqueza de epífitas, mientras que las raíces aéreas de *R. mangle* constituyen un nicho adicional para la colonización de epífitas.

Palabras clave: Orchidaceae, *Tillandsia*, composición florística, distribución vertical, raíces aéreas.

Efecto del manejo forestal sobre la diversidad de epifitas en bosques de pino-encino del sur de México

Nayely MARTÍNEZ-MELÉNDEZ^{1*}, Neptalí RAMÍREZ-MARCIAL^{1,2}, José GARCÍA-FRANCO², Manuel CACH³, Pablo MARTINEZ-ZURIMENDI³

¹El Colegio de la Frontera Sur, Departamento Conservación de la Biodiversidad, carretera panamericana y periférico sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. namartinez@ecosur.edu.mx

²Instituto de Ecología A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, C.P. 91070, Veracruz

³El Colegio de la Frontera Sur. Carretera a Reforma Km. 15.5 s/n Ra, Guineo 2da. Sección, C.P. 86280, Villahermosa, Tabasco, México.

Después de la conversión de un bosque natural a otro como manejo silvícola, el ambiente se modifica. Se esperaría que estos cambios tengan un efecto sobre las comunidades epifitas que habitan los árboles remanentes de estos sitios. El muestreo se realizó al noroeste de Chiapas en el predio Los Ocotones, Cintalapa, Chiapas, donde se implementa el método de desarrollo silvícola, práctica que incluye los **tratamientos "corta de liberación" (CL) y "aclareo" (ACL)**. Para comparar los efectos de estos tratamientos, sobre los cambios en la diversidad, biomasa y distribución vertical de las epifitas vasculares, establecimos 36 parcelas circulares de 0.1 ha. Estas incluyeron 12 en CL, 12 en ACL y 12 en sitios sin tratamiento silvícola como testigo. En cada parcela se marcaron cinco árboles hospederos de *Quercus* spp. con DAP \geq 20 cm. Cada uno de ellos se zonificó en cinco zonas desde el tronco hasta el dosel. En cada árbol y zona se registraron todas las especies y biomasa de las epifitas. Se muestrearon 180 árboles en total. Para probar el efecto de los tratamientos sobre los atributos de las epifitas se usaron modelos lineales generalizados (glm), una alternativa eficaz para tratar datos que no cumplan con los supuestos de normalidad. No se muestran cambios de la diversidad ni de la distribución de la biomasa de epifitas en los tres tratamientos. Sin embargo, la biomasa es diferente entre zonas. La zona 1 difiere de la 3 y 4, y la zona 5 de la 3 y 4. Los resultados muestran que presumiblemente este tipo de manejo aún no refleja un cambio en las comunidades epifitas después de 15 años de aprovechamiento en el predio, patrón que se ha observado cuando se ha evaluado el efecto del manejo sobre la estructura de la vegetación.

Palabras clave: método de desarrollo silvícola (MDS), Predio Los Ocotones, epifitas vasculares, *Quercus*, Sierra Madre de Chiapas.

Consecuencias de la extracción de orquídeas en sus poblaciones: desde los individuos hasta la dinámica poblacional

Aucencia EMETERIO-LARA^{1*}, Susana VALENCIA-DÍAZ², Mariana HERNÁNDEZ-APOLINAR³, José G. GARCÍA-FRANCO⁴ y Alejandro FLORES-PALACIOS¹

¹Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIβyC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, 62209, Morelos, México. emla58@hotmail.com

²Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México.

³Ecología de Poblaciones, Depto. de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

⁴Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México

Los recursos forestales no maderables (EFNM) son productos extraídos de su hábitat natural, por ello la extracción puede considerarse como una forma de disturbio crónico. *Laelia autumnalis* es una orquídea epífita endémica de México extraída y comercializada como planta completa o secciones de dos pseudobulbos, incluyendo el que desarrolla la inflorescencia. Se investigaron los efectos de la práctica de extracción sobre el desempeño individual y la dinámica poblacional de *L. autumnalis* en poblaciones sujetas a extracción crónica en un bosque de encino en Tenancingo, Estado de México. En cada población se seleccionaron árboles que hospedan plantas de *L. autumnalis* y de cada planta se registraron variables que permitieron: a) conocer el sistema reproductivo y costos de endogamia, b) la estructura poblacional estática, c) probar experimentalmente el efecto de la remoción de pseudobulbos y d) conocer la dinámica poblacional relacionada con la intensidad de extracción. Encontramos que *L. autumnalis* es una especie autocompatible no autógena, que la autocruza tiene altos costos de endogamia al reducir la producción de semillas viables, por lo que en poblaciones endógamas la adecuación disminuirá 63%. Encontramos que conforme aumenta la intensidad de extracción, las plantas acumulan menor biomasa, se disminuye el crecimiento en general, pero el mayor efecto se observó en la inhibición del desarrollo de inflorescencias, lo cual se reflejó en decremento poblacional. Concluimos que la extracción de *L. autumnalis* afecta el desempeño individual de las plantas, que se traduce en tasas de decremento poblacional, por lo tanto, el mantenimiento de la especie en la región depende de la existencia de poblaciones poco o no extraídas, donde haya producción de semillas y reclutamiento, desde las que se mantenga el crecimiento poblacional regional.

Palabras clave: orquídea endémica, biomasa, disturbio crónico, corte, tasa de crecimiento poblacional.

Epífitas vasculares asociadas en jardines de hormigas versus el cambio climático global

Jonas MORALES LINARES^{1*}, Angélica María CORONA LÓPEZ¹, Víctor Hugo TOLEDO HERNÁNDEZ¹,
Alejandro FLORES PALACIOS¹

¹Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.
jonasm1@gmail.com

Los efectos del cambio climático sobre las plantas que mantienen asociaciones estrechas con otros organismos son poco conocidos, pero se ha considerado que mutualismos especializados podrían ser los más afectados debido a la interdependencia de las especies involucradas. En este contexto, estudiamos los Jardines de Hormigas (JH) Neotropicales, los cuales son uno de los sistemas mutualistas más complejos y **especializados entre plantas y hormigas, debido a que literalmente las hormigas “cultivan” las plantas** epífitas en sus nidos elaborados sobre los árboles. Nuestro objetivo fue estimar el nicho ecológico de los JH como una entidad, así como de cada una de las epífitas asociadas a JH (11 especies) mediante MaxEnt, para determinar su distribución potencial actual y futura bajo cambio climático considerando un escenario optimista y pesimista (incrementos de hasta 2.6 °C o 4.8 °C, respectivamente) para el año 2070. Encontramos que los factores ambientales que promueven la ocurrencia de los JH son promedios anuales altos de **temperatura (> 25°C) y precipitación (> 2,400 mm) y áreas de baja elevación (≤ 112 m snm), sin embargo,** las especies de epífitas tendieron a no seguir este perfil ambiental y se segregaron tanto en latitud como en elevación. Por otro lado, los modelos mostraron que la distribución individual de la mayoría de las epífitas disminuirá bajo condiciones de cambio climático, mientras que la de los JH aumentará, incluso en el **escenario pesimista. Entonces, los JH podrían funcionar como “microbuffers” ambientales que permitirían** ampliar el nicho/distribución de las epífitas y promover su permanencia frente al cambio climático que si están fuera de este sistema.

Palabras clave: distribución potencial, MaxEnt, mutualismo, Neotrópico, nicho ecológico.

EplG 1.0, la primera base de datos de inventarios de epífitas vasculares

Glenda MENDIETA-LEIVA¹, Borja JÍMENEZ-ALFARO², Edilia DE LA ROSA-MANZANO^{8*}, M. Acuña-Tarazona³, S.P. Batke⁴, A.M Benavides⁵, Ch. T. Blum⁶, C.R. Boelter⁷, H.J.R. Einzmann⁹, A.L. de Gasper¹⁰, J.P.C. Elias¹⁹, M.V. Irupe⁷, V. Guzmán-Jacob¹¹, P. Hietz¹², R. de Paula Oliveira^{9,13}, M. Kessler¹⁴, H. Kreft¹¹, T. Krömer¹⁵, D.A. Jiménez-López¹⁶, N. Martínez-Meléndez¹⁷, A.F. Mendes¹⁸, L. Menini Neto¹⁹ S.R. Mortara²⁰, A. C. Quaresma⁷, F.N. Ramos²⁰, C. Rodríguez Quiel²¹, E. Soto Medina²², A. Taylor¹¹, K. Wagner⁹, M.S. Werneck²³, F.A. Werner²⁴, J.H.D. Wolf²⁵, Ch. E. Zartman⁷, D. Zuleta²⁶, Gerhard ZOTZ⁹

¹University of Marburg, glendamendieta@gmail.com, ²Research Unit of Biodiversity, ³Instituto de Ecología A.C., ⁴Edge Hill University, ⁵Fundación Jardín Botánico de Medellín, ⁶Universidade Federal do Paraná, ⁷INPA, ⁸Autonomous University of Tamaulipas, ⁹University of Oldenburg, ¹⁰Universidade Regional de Blumenau, ¹¹Göttingen University, ¹²University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, ¹³Universidade de Brasília, ¹⁴University of Zurich, ¹⁵Universidad Veracruzana, ¹⁶Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, ¹⁷El Colegio de la Frontera Sur, ¹⁸Universidade de São Paulo, ¹⁹Universidade Federal de Juiz de Fora, ²⁰Universidade Federal de Alfenas, ²¹Universidad Autónoma de Chiriquí, ²²Universidad del Valle, ²³Universidade Federal do ABC, ²⁴GIZ, ²⁵University of Amsterdam, ²⁶Universidad Nacional de Colombia.

Presentamos EplG, una iniciativa global que reúne datos de inventarios de epífitas vasculares mundialmente y los pone a disposición de la comunidad académica. Los datos comprenden la composición y abundancia de epífitas vasculares registrados en una área definida (un árbol dentro o no de una parcela), siguiendo así el procedimiento general de muestreo de comunidades de plantas, pero restringido a una sola comunidad (hiperdiversa) de plantas vasculares. Los sets de datos se estandarizan usando el administrador de datos TurboVeg y un protocolo adaptado a esta forma de vida. La nomenclatura es revisada siguiendo una lista mundial exhaustiva de más de > 30,000 especies definidas como epífitas por el consorcio EplG (grupo de inventario de epífitas, acrónimo en inglés) y luego estandarizada usando **Taxonstand de acuerdo a "The Plant List"**. **Esta primera versión comprende más de 70 sets de datos de nueve países y más de 30 regioned biogeográficas en Sur y Central América (desde el nivel del mar hasta ca. 3,000 m snm); y 2,342 especies distribuidas en 12,716 árboles (ca. 8% del total de la lista de epífitas) con más de 400,000 individuos (dentro de más de 500 plots). Planeamos incrementar el número de datasets y expandir la distribución geográfica de los Neotrópicos al nivel mundial. Usaremos esta primera versión para evaluar la variación a gran escala de la diversidad de epífitas y sus factores determinantes. Las epífitas vasculares se encuentran dentro de los componentes de diversidad menos estudiados en los trópicos a pesar de su alta diversidad, lo cual se refleja en el gran número de datasets a lo largo del Neotrópico. Con esta iniciativa queremos pasar de los estudios locales idiosincráticos a "pensar en grande" en la ecología de epífitas vasculares.**

Palabras clave: diversidad, biogeografía, base de datos, Latinoamérica y el Caribe.

SESIÓN S2. Sistemática y evolución de las gramíneas



Código de Barras Genético de las Gramíneas Mexicanas

Yolanda HERRERA ARRIETA¹, Paul M. PETERSON² y Konstantin ROMASCHENKO²

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. 34220, México. yherrera@ipn.mx

²Department of Botany, MRC-166, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. 20013-7012, USA.

Las más de 12,000 especies de Gramíneas en el mundo, son las plantas más importantes pues proveen el 70 % del alimento que consume la humanidad (arroz, trigo, maíz, etc.). Se les puede reconocer fácilmente como grupo, pero identificar morfológicamente especies crípticas es extremadamente difícil, aún para agrostólogos entrenados o sistematistas de plantas. El propósito de este proyecto es producir una biblioteca estándar de código de barras del ADN para todas las gramíneas de México, como una manera sencilla para identificarlas a partir de una pequeña muestra vegetativa de hojas, lo que se traduce en una herramienta moderna diseñada para identificar la especie de muestras incompletas/ desconocidas. El uso de códigos de barras de ADN para la identificación de los pastos beneficia a toda la sociedad y permite a los científicos descubrir nuevas relaciones evolutivas entre sus especies. Las filogenias moleculares bien resueltas, además de ser marcadores adicionales, permiten mejorar notablemente su sistematización. En el Herbario US del Instituto Smithsonian, Peterson y col., desarrollaron protocolos para aislar códigos de barra del ADN con la utilización de 4 marcadores (ITS, rpl32, matK y rbcL), evaluando su potencia discriminatoria a nivel de especie generaron una gran base de Datos con secuencias de Código de Barras de ADN de más de 1100 especies (de aprox. 1960) gramíneas de Norteamérica, donde se incluye el 49% de las gramíneas mexicanas (587 sps.), lo que ha permitido identificarlas fácilmente. El presente proyecto, en proceso, nos permite generar datos moleculares del 51% de sps mexicanas restantes, cuyo fin es completar la biblioteca de código de barras de gramíneas de México y de Norteamérica. Un paso crítico en este proyecto es la colecta e identificación inicial de especímenes incluidos para el estudio y esto se está realizando en el CIIDIR Durango en colaboración con los especialistas del Smithsonian.

Palabras clave: estudios moleculares, filogenia de Poaceae, Norte América.



Filogenia de *Eragrostis* (Poaceae: Chloridoideae: Eragrostideae) en México

Jesús VALDÉS REYNA¹*, Paul M. PETERSON², Konstantin ROMASCHENKO² y Yolanda HERRERA ARRIETA³

¹Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coah. 25315, México.
jesus.valdes@uaaan.edu.mx

²Department of Botany, MRC-166, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC 20013-7012, USA.

³Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. 34220, México.

Existen aproximadamente 444 especies del género *Eragrostis* en todo el mundo. En México se presentan 51 especies y ocho variedades/subespecies, de los cuales dos especies (*E. plumbea* y *E. pringlei*) y tres variedades (*E. hirta* var. *longiramea*, *E. intermedia* var. *appressa* y var. *oreophilus*) son endémicas. Existen al menos 17 especies de *Eragrostis* con una distribución en todo el mundo y más de 20 especies son compartidas con América Central y América Sur. Se realizó un estudio de ADN molecular de 681 individuos que representan al menos 236 especies de *Eragrostis* usando tres plastidios (*rpl32-trnL*, intrón *rps16*, *rps16-trnK*) y sus marcadores nucleares ETI. También especies indicadoras que podrían tener múltiples orígenes donde hay conflicto entre nuestro plastidio y la señal nuclear. Nuestros resultados incluyen un *Eragrostis* monofilético fuertemente apoyando la inclusión de muchas categorías de géneros tradicionalmente reconocidos como: *Catolepis*, *Cladoraphis*, *Diandrochloa*, *Ectrosia*, *Harpachne*, *Heterachne*, *Neeragrostis*, *Pogonarthria*, *Psammagrostis* y *Stiburus*. La tribu Eragrostidinae ahora incluye sólo *Eragrostis*, similar a la Boutelouinae (*Bouteloua*) y Muhlenbergiinae (*Muhlenbergia*). Si asumimos que el origen de *Eragrostis* se encuentra en África (aunque se sugirió que tal vez Australia o África son las zonas de origen de la tribu), donde casi la mitad de las especies de *Eragrostis* se producen hoy en día, nuestro árbol filogenético indica que había al menos nueve eventos independientes antiguos de colonización en América del Norte (incluye la mayor parte de México).

Palabras clave: árboles filogenéticos, clasificación, *Eragrostis*, gramíneas, sistemática molecular.

Filogenia de *Eriocoma*, *Pseudoeriacoma* y *Thorneochloa* (Poaceae: Pooideae: Stipeae) en México

Konstantin ROMASCHENKO^{1*}, Paul M. PETERSON¹, Jesús VALDÉS REYNA²

¹Department of Botany, MRC-166, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC 20013-7012, USA. romashchenko@si.edu

²Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coah. 25315, México.

Históricamente, la delimitación de los taxones dentro de las Stipeae Americanas estaba basada en conceptos muy generales reconociendo dos o tres géneros. En un estudio reciente de las Stipeae para Norteamérica, Peterson *et al.* (2019) reconoce 23 géneros, de los cuales 15 son nativos, incluye nueve géneros presentes en México: *Amelichloa*, *Eriocoma*, *Hesperostipa*, *Jarava*, *Nassella*, *Pappostipa*, *Piptochaetium*, *Pseudoeriacoma* y *Thorneochloa*. Existen 11 especies de *Eriocoma* (dos endémicas y nueve compartidas con los Estados Unidos de América), seis especies de *Pseudoeriacoma* (cinco endémicas y una compartida con los E.U.A.), solamente una especie de *Thorneochloa* se presenta en México. Se presenta un estudio de la filogenia basada sobre el análisis de cuatro marcadores moleculares de secuencia de ADN (ITS, *rpl32-trnL*, *rps16* intron y *rps16-trnK*) de Stipeae, que incluye una muestra mundial de los 33 géneros de la tribu, y casi todas las 27 especies de *Eriocoma*. Las especies de *Eriocoma* y *Pseudoeriacoma* forman un clado fuertemente apoyado y son hermanas entre sí. Casi todas las especies de *Eriocoma* y *Pseudoeriacoma* difieren de *Achnatherum* (ahora restringida a Eurasia) en poseer una corona de pelos ciliados en el ápice de la lema. *Pseudoeriacoma* difiere del *Eriocoma* en tener culmos de consistencia leñosa, como bambúes con ramificaciones ramificadas en los nodos medios y superiores, mientras que *Thorneochloa* se diferencia del *Pseudoeriacoma* en tener nodos inferiores densamente pubescentes con pelos retróscos de 3 a 9 mm de largo y pedicelos más cortos que las espiguillas. Dentro del clado de *Eriocoma* hay tres subclados separados de *E. lobata*, dos de los cuales posiblemente representan especies no descritas, y dentro del clado de *Pseudoeriacoma* hay dos subclados separados de *P. constricta*, *P. eminens* y *P. multinodis* que requieren estudios adicionales.

Palabras clave: clasificación, *Eriocoma*, gramíneas, sistemática molecular, árboles filogenéticos.

Filogenia de *Peyritschia*, *Koeleria*, *Cinnagrostis*, *Sphenopholis* y *Limnodea* (Poaceae: Pooideae:
Poeae: Aveninae–Koeleriinae clade) en México

Paul M. PETERSON¹*, Konstantin ROMASCHENKO¹, Robert J. SORENG¹, Patricia BARBÉRA², Carlos AEDO³,
Alejandro QUINTANAR³ y Jeffery M. SAARELA⁴

¹Department of Botany, MRC-166, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC 20013-7012, USA. peterson@si.edu

²Department of Africa and Madagascar, Missouri Botanical Garden, 4344 Shaw Blvd., St. Louis, MO 63110, USA.

³Departamento de Biodiversidad y Conservación, Real Jardín Botánico, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 28011 Madrid, España.

⁴Beaty Centre for Species Discovery and Botany Section, Canadian Museum of Nature, Ottawa, ON K1P 6P4, Canada.

Presentamos una filogenia basada en el análisis de cuatro marcadores moleculares de ADN (ITS, *rpl32-trnL*, *rps16 intron* y *rps16-trnK*) para el 'grupo cloroplástico 1' de la tribu Poeae y que incluye 40 géneros aceptados de las subtribus Agrostidinae, Anthoxanthinae, Aveninae-Koeleriinae, Brizinae, Calothecinae, Echinopogoninae, Phalaridinae y Torreyochloinae. Nuestra muestra incluye 1571 secuencias que representan 610 especies. Durante más de 35 años de recolecciones junto a nuestros colegas mexicanos, hemos descubierto numerosas citas nuevas y, a veces, nuevas especies. A menudo nos preguntábamos cuáles serían los verdaderos límites genéricos entre *Calamagrostis*, caracterizado por sus espiguillas unifloras (rara vez bifloras), y *Trisetum* o *Peyritschia*, con espiguillas de 2–5 flores. En nuestras filogenias para el 'clado Aveninae-Koeleriinae', *Trisetum* s.l. ha resultado polifilético y sus componentes se han disgregado en siete pequeños clados. *Trisetum ligulatum*, *T. oreophilum* y *T. spicatum* aparecen relacionados con las especies de *Koeleria*, mientras que *Calamagrostis rigescens* y *C. intermedia* están incluidos en un gran clado, principalmente sudamericano, que ahora llamamos *Cinnagrostis*. Permanecen sólidos *Sphenopholis*, con glumas superiores de oblongadas a obovadas y dos especies en México, y *Limnodea*, un género monotípico originario del sur de los Estados Unidos y México de espiguillas unifloras. Las especies mexicanas restantes de *Calamagrostis* y *Trisetum* forman un clado que ahora clasificamos en *Peyritschia*, que así alcanza las 25 especies en México, aunque algunas han mostrado evidencias de reticulación en ITS con *Graphephorum*. Las especies de *Calamagrostis* s.s., un grupo de las zonas de clima templado de Norteamérica y Eurasia con dos o tres especies en América del Sur, pertenecen a la subtribu Agrostidinae, mientras que *Trisetum* s.s., que ahora incluye solo dos o tres especies euroasiáticas, ya no está representado en México. Aparentemente, el número de antecios por espiguilla no era un buen carácter para diagnosticar los géneros mexicanos de las Aveninae.

Palabras clave: clasificación, gramíneas, *Peyritschia*, sistemática molecular, taxonomía.



Filogenia molecular y morfológica del género *Otatea* (Poaceae: Bambusoideae: Bamsuseae: Guaduinae) y el reconocimiento de una especie nueva endémica de México

Eduardo RUIZ-SANCHEZ^{1,2}, Arturo CASTRO-CASTRO³ y Pilar ZAMORA-TAVARES^{1,2}

¹Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco 45200, México. eduardo.ruiz@academicos.udg.mx

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco 45200, México.

³Cátedras CONACYT – Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango (CIIDIR), Instituto Politécnico Nacional, Durango, Durango 34234, México.

Los bambúes neotropicales están divididos en tres subtribus monofiléticas: Arthrostylydiinae, Chusqueinae, and Guaduinae. De esta última se conocen 58 especies descritas agrupadas en seis géneros, tres de ellos presentes en México: *Guadua*, *Olmeca* y *Otatea*. Los estudios filogenéticos con base en caracteres moleculares indican que *Olmeca* y *Otatea* son géneros hermanos. *Otatea* es el segundo género con la mayor diversidad dentro de Guaduinae, integra a 12 especies, 11 de ellas crecen en México y 10 son endémicas. *Otatea fimbriata* se encuentra desde México hasta El Salvador y Honduras y *O. colombiana* es endémica de Colombia. La reciente floración de una población relacionada a *Otatea acuminata* en el sur del estado de Durango, nos llevó a realizar una revisión de ejemplares de herbario y de trabajo de laboratorio para saber si esta población pertenece a *O. acuminata* o se trata de una especie nueva. Para llevar a cabo este trabajo se descargaron secuencias de GenBank para cinco regiones del ADN del cloroplasto y una del núcleo y se generaron nuevas secuencias del ADN del cloroplasto de especies para las cuales no se contaba con esta información. Además se llevó a cabo una codificación de caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos. Se realizaron análisis filogenéticos con las matrices concatenadas, incluidos los caracteres moleculares y morfológicos. Los resultados indican que *O. acuminata* es la especie hermana del clado formado por *O. reynosoana* y *O. transvolcanica*, y el grupo hermano a todas ellas es la población de *O. acuminata* de Durango. Estos resultados confirman que la población de *Otatea* de Durango es una especie nueva no descrita. La revisión de ejemplares de herbario nos indica que la especie nueva es endémica de México y habita desde el sur de Durango hasta el norte de Zacatecas.

Palabras clave: análisis filogenéticos, caracteres morfológicos, Durango, herbarios, Zacatecas.

Filogeografía de *Bouteloua gracilis* (Poaceae: Chloridoideae)

Marcela AVENDAÑO GONZÁLEZ^{1*}, María Elena SIQUEIROS DELGADO¹, José Francisco MORALES DOMÍNGUEZ¹ y J. Travis COLUMBUS²

¹Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Avenida Universidad 940, C.P. 20130, Aguascalientes, Aguascalientes, México. marcela.avgon@gmail.com

²Rancho Santa Ana Botanic Garden, 1500 N College Ave, Claremont, CA 91711, USA.

El pasto navajita azul (*Bouteloua gracilis*) se encuentra en ambientes muy variables, tolerando sequías, suelos alcalinos y diferentes niveles de pastoreo; es una especie poliploide, plástica y morfológicamente variable. Recientemente la reducción de la cobertura y frecuencia de esta especie en los pastizales de Norteamérica y del centro de México, resaltan la importancia de evaluar la diversidad poblacional de *B. gracilis* en todo su rango para así poder determinar la vulnerabilidad de las comunidades donde esta especie es clave. Se muestrearon poblaciones de *B. gracilis* desde Dakota del Sur-EUA hasta Puebla- México para estimar las relaciones filogenéticas, diversidad genética y genética de poblaciones empleando polimorfismos de nucleótido simple (SNPs) y múltiples loci. Las inferencias filogenéticas resolvieron que las poblaciones de *B. gracilis* de México y EUA se agrupan en dos clados respectivos. Las frecuencias alélicas resolvieron tres agrupaciones de poblaciones: 1) CUSA- incluye las de la planicie central de EUA, 2) MEX- del centro y sur de México, y 3) WUSA-NMEX- de la región montañosa el oeste de EUA y el norte de México; esta última agrupación presentó mezcla de alelos con las otras dos agrupaciones. Los grupos no presentan estructura genética y la mayor variación genética ocurre entre las poblaciones; este resultado junto con la red de haplotipos sugiere un haplotipo ancestral con origen en el norte México, y una diversificación del resto de los haplotipos hacia el norte por dos rutas y, hacia el sur de México. Hay flujo génico y aislamiento poblacional y la distancia genética y geográfica de las poblaciones no están correlacionadas. Las poblaciones de la planicie central de Norteamérica son menos diversas por lo que su vulnerabilidad al cambio es mayor. No hay fundamento genético para la variación morfológica de *B. gracilis* ni tampoco evidencia para determinar la existencia de diferentes ecotipos o subespecies.

Palabras clave: diversidad genética, genética de poblaciones, pastizales de Norteamérica, secuenciación de nueva generación.

Afinidades florísticas de las sabanas del sureste de México y Belice: Familia Poaceae

Juan Javier ORTIZ DÍAZ¹, Juan José ANCONA¹, Juan TUN GARRIDO¹,

¹Departamento de Botánica, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, México. odiaz@correo.uady.mx

Las sabanas del sureste de México y Belice se presentan por debajo de los 800 m de elevación y a manera de archipiélago formando parte del mosaico de vegetación tropical. Su distribución en la región se presenta en un gradiente latitudinal (16°-19° N) con una marcada estacionalidad climática por lo que resulta interesante explorar los patrones de riqueza y similitud florística a través de su área de distribución. El objetivo de este trabajo es analizar las afinidades florísticas de nueve sabanas con base en la composición de especies de gramíneas. La lista florística consistente de 119 especies y 46 géneros se obtuvo de la compilación de trabajos ya publicados y especímenes colectados por los autores en sabanas de la península de Yucatán. La subfamilia Panicoideae es la más rica con 34 géneros y 93 especies. El género *Paspalum* posee la mayor riqueza específica con 20. El 56.30% de las especies se restringieron a una sola sabana, siendo la mayoría de amplia distribución en el Neotrópico. Las sabanas de Huimanguillo y Sapodilla son las que presentan mayor riqueza de especies y géneros. Los análisis multivariados apoyan parcialmente un patrón de similitud y ordenación de las sabanas explicándose por la heterogeneidad en climas y fisiografía. Los grupos formados por los sitios de la península de Yucatán y Belice-Tabasco muestran diferencias en el tipo climático y el nivel de precipitación anual. Además, las sabanas de la Península de Yucatán están establecidas en el fondo de valles kársticos, mientras que las de Belice-Tabasco se desarrollan en llanuras atravesadas por ríos y lagunas. Nuestro estudio permite conocer la influencia de los factores climáticos y fisiográficos en la diferenciación florística de las sabanas a escala regional, contribuyendo a un mejor entendimiento de estas comunidades vegetales en México.

Palabras clave: pastizal tropical, gramíneas, fitogeografía, clima, fisiografía.

SESIÓN S3. Cactaceae: tópicos en sistemática y desarrollo

Nuevas cactáceas y suculentas en el Norte de México, implicaciones taxonómicas y biogeográficas

Leccinum Jesús GARCÍA-MORALES¹

¹Herbario, Departamento de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Blvd. Emilio Porte Gil 1301 Pte., C.P. 87010, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. lexgarcia@yahoo.com

Durante exploraciones llevadas a cabo por el autor y otros colaboradores, principalmente en la región Noreste de México, se ha realizado el descubrimiento de nuevas especies de cactáceas, asparagáceas -sensu lato- y crasuláceas que han sido o se encuentran en proceso de descripción o recientemente redescubiertas desde su descripción original. A nivel de importancia la región Norte de México permanece todavía relativamente inexplorada y varios taxones crípticos siguen sin describirse a la fecha de estos grupos. El uso de la taxonomía clásica ha estado en debate sobre su eficacia en la distinción taxonómica de especies desde el inicio de la aplicación de los estudios filogenéticos. Se discute la importancia que tiene una buena base taxonómica morfológica y una revisión nomenclatural extensa al momento de describir taxones y su correlación con estudios moleculares. Es así que se presenta una lista comentada de 20 taxones descritos en años recientes, recientemente redescubiertas o en proceso de descripción por el autor y otros colaboradores de estos grupos (16 Cactaceae, 2 Asparagaceae y 2 Crassulaceae), se discuten las implicaciones e importancia biogeográfica, ecológica y taxonómica para cada uno de ellos.

Palabras clave: Cactaceae, Asparagaceae, Crassulaceae, taxonomía, biogeografía.



Circunscripción actualizada de las especies de *Epithelantha* (Cactaceae)

David AQUINO^{1*}, Cristian CERVANTES¹, David Sebastian GERNANDT², Alejandra MORENO-LETELIER¹, Miguel A. GONZÁLEZ-BOTELLO³ y Salvador ARIAS¹

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-614, Cd Mx, México. alexgarcia935@hotmail.com

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-233, Cd Mx, México.

³Sociedad de Cactáceas y Suculentas del Estado de Nuevo León, A.C., México.

El número de especies que integra *Epithelantha* ha sido motivo de discusión taxonómica. Revisiones previas reconocen entre dos y once taxones, por lo tanto, el objetivo de este trabajo es proponer una nueva circunscripción a partir de tres fuentes de evidencia: morfología, secuencias de cpDNA y distribución ecológica. Se muestrearon 39 localidades en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí. Se emplearon nueve caracteres cuantitativos y siete cualitativos analizados con estadística multivariada. Se secuenciaron cuatro regiones de cpDNA (*petL-psbE*, *psbA-trnH*, *trnL-Fy trnQ-rps16*), las cuales se combinaron con los caracteres con mayor peso derivado de los análisis morfológico y se analizaron con inferencia Bayesiana (IB) y máxima verosimilitud (MV). Para determinar la distribución ecológica se emplearon las capas SIG para México y Estados Unidos. Con las variables cuantitativas (pH y climas) se hizo reconstrucción de estados ancestrales, mientras que con las variables cualitativas (geoformas y tipo de suelo), se analizó con una prueba chi-cuadrada para determinar la frecuencia de un taxón dada una variable categórica. El análisis morfológico indica que la longitud de la flor, número de espinas, apéndices de las espinas, índice de areola y escultura multicelular de la semilla permiten discriminar diez de once linajes putativos. Nueve linajes fueron corroborados por las secuencias de cpDNA y uno más fue reconocido cuando se combinó cpDNA + morfología. El pH es la variable ambiental que mejor explica el proceso de diversificación de *Epithelantha* con respecto a su grupo hermano, en tanto que los sistemas de piedemonte, montañas de plegamiento, sistemas karsticos y suelos kastanozem son las variables ecológicas que restringen la distribución de las especies y que mantienen la identidad de los 10 linajes. Se concluye que la congruencia entre las tres fuentes de información permite proponer una hipótesis más robusta para el reconocimiento de las especies que integran *Epithelantha*.

Palabras clave: delimitación de especies, estadística multivariada, reconstrucción filogenética, barreras ecológicas.

Novedades en la sistemática del género *Turbinicarpus s.l.*

Monserrat VÁZQUEZ-SÁNCHEZ¹, Daniel SÁNCHEZ², Teresa TERRAZAS³, Alejandro DE LA ROSA-TILAPA³,
Salvador ARIAS³

¹Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230. Montecillo Texcoco, Estado de México, México. monseviz.sanchez@gmail.com

²CONACYT- Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Las Agujas, Zapopan, Jalisco, 44171, México.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 04510, México.

El género *Turbinicarpus s.l.* es endémico de México, se distribuye en la región nororiental de la República, está representado por un número variable de especies, las cuales están incluidas en el Apéndice I de CITES. *Turbinicarpus* es reconocido por plantas de tamaño pequeño, en su mayoría globosas o cilíndricas; tubérculos con espinas variables y aréolas que surgen en el ápice del tubérculo; flores blancas o rosadas, con tubo corto y pericarpelo desnudo, o en raras ocasiones, con escamas pequeñas; fruto tipo baya y semillas negras, verrucosas, por lo que representa uno de los géneros más notables por su variación morfológica y rareza. El reconocimiento y la circunscripción de *Turbinicarpus* ha sido notablemente inestable, su taxonomía ha sido conservadora, favoreciendo la estabilidad de la nomenclatura al reconocer un grupo polifilético. Un análisis reciente basado en evidencia molecular puso a prueba la monofilia del género *Turbinicarpus*. El análisis corroboró que *Turbinicarpus s.l.* es polifilético, y que tres linajes fuertemente soportados pueden ser reconocidos: *Kadenicarpus*, *Rapicactus* y *Turbinicarpus*. El género *Kadenicarpus* propuesto previamente por Doweld, es endémico de la región sur del Desierto Chihuahuense en los estados de Hidalgo y Querétaro, incluye a *K. horripilus* y *K. pseudomacrolele* con las dos subespecies incluidas en este análisis. El género *Rapicactus*, previamente propuesto por Buxbaum & Oehme, se recuperó en el análisis agrupando a seis taxones y no se apoyó su relación cercana con *Neolloydia* como previamente se había postulado. Se distribuye en la región principal del Desierto Chihuahuense, donde tiene áreas de superposición con *Turbinicarpus s.s.* Este último es un género monofilético en donde la delimitación de especies aún no está resuelta, por lo que es necesario un análisis que amplíe el muestreo para incluir a las especies recientemente descritas.

Palabras clave: Cactaceae, Cacteeae, *Kadenicarpus*, *Rapicactus*, *Turbinicarpus s.s.*



Sinopsis de la delimitación genérica en las tribus Echinocereeae e Hylocereeae

Daniel SÁNCHEZ CARBAJAL¹, Salvador ARIAS MONTES² Teresa TERRAZAS SALGADO³

¹CONACYT – Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, C.P. 45220, México. dsanchezc@conacyt.mx

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México.

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México.

Dos de los linajes de Cactaceae más significativos por la diversidad morfológica que presentan son las tribus Echinocereeae e Hylocereeae. Ambos linajes son reconocidos actualmente como grupos monofiléticos y a su vez grupos hermanos en las filogenias generales de la familia de principio de la década. Sin embargo, la delimitación genérica ha requerido de un mayor esfuerzo de muestreo, y ha sido orientado a grupos particulares dentro de cada tribu. Este trabajo representa una síntesis de esos esfuerzos individuales, en donde los análisis filogenéticos basados en marcadores de cloroplasto, y en algunos casos incluyendo morfología, han dado la pauta para reconocer a los géneros a partir de grupos naturales. Echinocereeae está conformada por dos subtribus, las cuales agrupan a 21 géneros. *Echinocereus*, *Stenocereus* y *Cephalocereus* son los linajes más diversos, mientras que diez géneros representan grupos monotípicos. Por otro lado, en Hylocereeae se reconocen ocho géneros, con dos grupos informales en donde *Selenicereus* es el grupo más diverso, y *Kimnachia* un género monotípico. Se muestran y discuten los caracteres que son propuestos para reconocer a los géneros, así como su distribución general. Consideramos que, dada la importancia de muchos de estos linajes en diversos campos como la fisiología, ecología y etnobotánica de México, es importante socializar en la comunidad botánica las propuestas taxonómicas hasta ahora publicadas.

Palabras clave: Cactaceae, sistemática filogenética, taxonomía, morfología.

Análisis espacial de la diversidad genética en la subtribu *Stenocereinae*
Hernán ALVARADO-SIZZO¹* y Alejandro CASAS²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, CDMX, México. hernanalvaradosizzo@gmail.com

²Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Ex-Hacienda de San José de la Huerta, 58190, Morelia, Michoacán, México.

Los géneros *Escontria*, *Polaskia* y particularmente *Myrtillocactus* y *Stenocereus* constituyen un grupo de cactáceas columnares de amplia distribución en México. Históricamente, han sido recursos importantes en zonas áridas y se han recolectado, manejado *in situ*, o cultivado, procesos que presumiblemente han impactado en la distribución de su diversidad genética. La relación entre la distribución espacial y la diversidad genética, que podría arrojar evidencias sobre los procesos históricos del grupo, no ha sido explorada. El objetivo de este trabajo es analizar los valores de diversidad genética reportados en 13 estudios a lo largo del país para determinar el papel del manejo y la distribución para finalmente, identificar centros de diversidad genética que a su vez permitan entender la historia evolutiva del grupo. Los valores de diversidad genética publicados se analizaron mediante métodos geostatísticos (kriging bayesiano empírico) considerando poblaciones silvestres, manejadas y cultivadas. De esta forma se logró identificar un patrón espacial de diversidad genética, el cual consiste en un máximo de diversidad entre los límites de la Sierra Madre del Sur y la Llanura costera del Pacífico, a partir de las cuales se observa una caída en los valores en dirección noroeste, con mínimos en el Altiplano central y la Península de Baja California. El origen de la diversidad genética del grupo coincide con el centro de diversidad de cactáceas de Oaxaca-Puebla, sin embargo, es discordante con respecto a los centros de diversidad previamente determinados para el género *Stenocereus*. Por otra parte, el sistema del complejo de especies de *Stenocereus griseus*, caracterizado por una amplia distribución y bajo distintas categorías de manejo muestra un comportamiento acorde con el patrón de diversidad encontrado. Ello plantea una serie de implicaciones metodológicas para futuros estudios tanto de genética del paisaje, como de evolución bajo manejo.

Palabras clave: Cactaceae, genética del paisaje, geostatística, interpolación kriging, microsatélites.

Quimiotaxonomía en Cactaceae: caracterización estructural de las espinas mediante Py-GC/MS y su uso como marcador taxonómico

Jorge REYES-RIVERA¹, Eloy SOLANO¹, Teresa TERRAZAS², Marcos SOTO-HERNÁNDEZ³, Salvador ARIAS⁴, Yara ALMANZA-ARJONA⁵, Luis Ángel POLINDARA-GARCÍA⁶

¹Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla 5 de mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, C.P. 09230, Iztapalapa, Ciudad de México, México. coquio83@gmail.com

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México.

³Programa de Botánica, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, 56230, Estado de México, México.

⁴Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México.

⁵Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México.

⁶Departamento de Química orgánica, Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México.

La sistemática de Cactaceae es abordada desde diferentes enfoques, incluyendo estudios morfoanatómicos, moleculares y químicos. Los caracteres morfométricos y cuantitativos de las espinas han sido útiles para delimitar especies en géneros como *Coryphantha* y *Echinocereus*. Sin embargo, hasta ahora no se había probado el potencial quimiotaxonómico de los caracteres estructurales de las espinas en Cactaceae. Las espinas tienen una naturaleza lignocelulósica ya que están compuestas por fibras, esclerénquima y epidermis. La pirolisis acoplada a la cromatografía de gases y espectrometría de masas (Py-GC/MS) permite la caracterización cualitativa y semicuantitativa de los compuestos de la matriz lignocelulósica. En este trabajo se estudió la composición química estructural de las espinas en 15 especies de Cactaceae, correspondientes a las tres subfamilias más representativas, mediante Py-GC/MS, para evaluar su potencial como marcador quimiotaxonómico. Las espinas fueron procesadas con métodos previamente reportados por los autores. Las abundancias relativas de los compuestos identificados por Py-GC/MS fueron usadas para realizar análisis multivariados, de componentes principales y agrupamiento jerárquico, usando el paquete estadístico R. Se identificaron 451 compuestos: ésteres, alcoholes, cetonas, aldehídos y fenoles, entre otros. Los derivados de la lignina corresponden a las unidades G y H. Con base en los análisis estadísticos, los derivados del furfural y las unidades G son factores que determinan el agrupamiento de *D. testudo* como especie cercana a *S. atropiosusu* y *S. vagans*; a su vez, éste grupo es distante de las especies de *Echinocereus* y *Disocactus*. Las especies de Cactaceae se agrupan de acuerdo a sus respectivos géneros, caracterizadas por una predominancia de unidades H, alcoholes y furanos. *Opuntia streptacantha*, con alta abundancia de catecoles, es claramente diferente al resto. Se concluye que este método es útil para la delimitación taxonómica de especies en Cactaceae y puede usarse *per se* en estudios taxonómicos restringidos a nivel de tribu o género.

Palabras clave: Cactaceae, composición estructural, espinas, lignificación, Py-GC/MS.

Diferencias en la composición química del xilema de Cactaceae

Agustín MACEDA RODRÍGUEZ^{1*}, Teresa TERRAZAS SALGADO², Marcos SOTO HERNÁNDEZ¹

¹Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. biologoagustin@hotmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad No. 3000, Ciudad de México, México.

El xilema es un tejido complejo con diferentes tipos de células para conducir y almacenar agua. La composición química del xilema se ha estudiado en especies de importancia económica, pero poco en especies suculentas como Cactaceae. El objetivo de este trabajo fue investigar y comparar la composición química y anatómica del xilema de Cactaceae. Se utilizaron 25 especies representativas para xilema secundario y 8 para xilema primario. De plantas adultas se utilizó el tejido vascular completo y en plántulas solo el hipocótilo, los cuales se secaron y molieron para cuantificar y comparar los extraíbles bajo la norma TAPPI T-222 om-02, la lignina Klason y la celulosa con el método de Kurshner-Höffer. La proporción de siringilo y guayacilo de lignina se cuantificó con espectrometría de infrarrojo por transformada de Fourier y con microscopía de fluorescencia se determinó la distribución de lignina anatómicamente. Los resultados muestran que para xilema secundario hubo diferencias significativas entre las especies en todas las variables ($p < 0.05$) y en xilema primario, excepto en hemicelulosas hubo diferencias significativas ($p < 0.05$). El análisis de componentes principales mostró que el porcentaje de lignina es la variable que separa a las especies fibrosas, dimorfas y no fibrosas. En xilema primario, la cantidad de madera libre de extraíbles fue la variable que permitió la separación de las especies, seguida de celulosa y hemicelulosas. La lignina en plántulas presenta porcentajes mayores de guayacilo mientras que en plantas adultas abunda el siringilo. La distribución de la lignina de tipo guayacilo se observa en los vasos para conferir rigidez, mientras que en traqueidas de banda ancha hubo mayor variación en la distribución de los tipos de lignina, relacionado con el tamaño y forma de las plantas. Esta diversidad en la acumulación de la lignina permite a las especies de Cactaceae soportar las condiciones adversas (carencia de agua).

Palabras clave: FTIR, fluorescencia, guayacilo, siringilo, Cactaceae.

Ontogenia de las semillas en Cactaceae: un modelo para el estudio de los apéndices seminales

Sandra RIOS-CARRASCO¹, Aldebaran CAMACHO-VELÁZQUEZ¹, Ikal Rodrigo PAREDES ELIZALDE¹ y Sonia VÁZQUEZ-SANTANA¹

¹Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad #3000 C.P. 04510, Ciudad Universitaria, CDMX. src18@ciencias.unam.mx

Los apéndices seminales son estructuras adyacentes a las semillas cuyo origen comienza de diferentes partes del óvulo, y dependiendo de la estructura que los origina, es el nombre que reciben. En la familia Cactaceae se menciona la presencia de alas, lana, arilo, carúncula, estrofiolo y elaiosoma. Se realizó una revisión bibliográfica para conocer todas las especies en donde se ha mencionado la presencia de apéndices, con base en ésta se seleccionaron especies de diferentes clados para estudiar el desarrollo de los apéndices. Los resultados muestran que en 31 géneros de la familia Cactaceae se ha reportado la presencia de apéndices seminales, principalmente en la subfamilia Pereskioideae y Cactoideae. La subfamilia Pereskioideae tiene especies con arilo. La subfamilia Opuntioideae tiene semillas con lana y alas; se descarta el arilo en esta subfamilia, puesto que en su lugar exhibe una cubierta funicular producto de una modificación del funículo circinótropo que inicia desde el desarrollo de los óvulos. Finalmente, la familia Cactoideae tiene especies con arilo o ariloide en sus semillas descartando la presencia de carúncula y estrofiolo. Las pruebas histoquímicas comprueban que las especies con arilo y ariloide son elaiosomas debido a la presencia de lípidos y polisacáridos. Este es el primer estudio comparativo de apéndices seminales en Cactaceae donde se esclarece el origen de dichas estructuras, con lo que se espera que los términos se usen apropiadamente en futuros trabajos.

Palabras clave: arilo, cubierta funicular, elaiosoma, estrofiolo, dispersión.

Respuesta fotoblástica en la germinación de semillas de Cactaceae

Mariana ROJAS-ARECHIGA¹, María del Carmen MANDUJANO¹ y Jordan GOLUBOV²

¹Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria s/n, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México. mrojas@ecologia.unam.mx

²Laboratorio de Taxonomía y Sistemática Vegetal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Calz. Del Hueso 1100, Coyoacán, 04960, Ciudad de México, México.

En ambientes tropicales la respuesta germinativa a la luz ha sido bien estudiada y se ha relacionado con el tamaño de la semilla. Para la familia Cactaceae esto ha sido poco estudiado. Con el objeto de determinar cómo varía la respuesta fotoblástica en dos tribus de esta familia y si existe una relación entre caracteres de la semilla como la longitud y peso con la respuesta fotoblástica de la semilla se colectaron frutos de 54 especies de la tribu Cacteeae y 42 de la tribu Pachycereae (Cactaceae) de diferentes estados de la República Mexicana de acuerdo a su fenología. Las semillas se extrajeron de los frutos y se les determinó el peso y la longitud individualmente (N=50) y para obtener la respuesta fotoblástica se sembraron en cajas petri varias réplicas con número variable de semillas de acuerdo con su disponibilidad, bajo condiciones controladas de luz (luz blanca y oscuridad; fotoperiodo 12h) y temperatura (25 °C). Se hizo la correlación entre la longitud y el peso de la semilla. Se obtuvo una filogenia reconstruida mediante RAxML para cada tribu con las secuencias obtenidas del GenBank y los caracteres estudiados se mapearon en ella para determinar si existe un patrón. Las especies estudiadas de la tribu Cacteeae resultaron fotoblásticas positivas y las de la tribu Pachycereae: fotoblásticas positivas (subtribu Stenocereinae) o indiferentes (subtribu Pachycereinae). Clasificamos a las semillas por su longitud de acuerdo a Barthlott & Hunt (2000) y proponemos una clasificación para el peso en ocho categorías. En conclusión, parece que no existe una relación entre fotoblastismo y tamaño de semilla en estas dos tribus ya que encontramos ambas respuestas fotoblásticas tanto en semillas pequeñas como grandes, lo que parece indicar que la respuesta fotoblástica está más relacionada con la filogenia.

Palabras clave: Cacteeae, filogenia, fotoblastismo, Pachycereae, tamaño de semilla.

SESIÓN S4. La Ilustración en la Botánica



Iconografía histórica del Nuevo Mundo: Conocimiento de las exploraciones y la reproducción como método metacognitivo en la creación de obra

Gretchen Angele RODRÍGUEZ CASTILLO¹, Erika PARRA¹

¹Antigua Academia de San Carlos, Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México, Academia 22, Centro, Cuauhtémoc 06060. Ciudad de México, México. gretchen.rdz@gmail.com

El conocimiento botánico tiene sus raíces en los pueblos originales y quedaron registrados en las crónicas de conquistadores y religiosos. Se presenta un recorrido visual de los registros botánicos, desde el siglo XVI. El trabajo del protomédico Francisco Hernández compiló especies útiles, comestibles, medicinales, ornamentales. Reporta más de dos mil ilustraciones, y fueron publicadas por el año 1649 en el *Rerum medicarum Novae Hispaniae Thesaurus*. En ese siglo, se publicó el *Libellus de medicinalibus indorum herbis* que cita sobre el uso de plantas e incluye una serie de ilustraciones a color y que es conocido como el código Cruz-Badiano. En el siglo XVII, no se tiene registros importantes debido al lento desarrollo de la sociedad, dejando al margen las ciencias, siendo mayor la importancia las letras en el criterio de la Real y Pontificia Universidad, durante el siglo XVIII se tiene un importante auge, no solo las ciencias sino también la ilustración, habiendo tres vertientes: la botánica taxonómica, económica y la formación de colecciones. La Real Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada, encabezada por José Celestino Mutis y la Real Expedición de Historia Natural a Nueva España donde realizaron unas 2,000 acuarelas, incluyendo las expediciones a Nutka, también se instauró la primera cátedra de Botánica por Martín de Sessé y Lacasta. Es en el siglo XIX en donde José María Velasco, estudiante y posteriormente profesor de la Academia de San Carlos que continuaron el desarrollo de la ilustración de la Naturaleza. Realizó 18 láminas que junto con la **Sociedad Mexicana de Historia Natural publican "La Flora del Valle de México" en 1868, donde colaboraron médicos, naturistas quienes representaron las especies botánicas, son la base del desarrollo de la imagen relacionada con trabajo botánico. Las reproducciones son un medio pedagógico en la construcción de la imagen.**

Palabras claves: ilustración novohispánica, expediciones botánicas, grabado, acuarela.



La importancia del dibujo: Una visión académica

Silvia RODRÍGUEZ RUBIO¹, Erika PARRA¹

¹Antigua Academia de San Carlos, Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México, Academia 22, Centro, Cuauhtémoc 06060. Ciudad de México, México. aivlis_rubio@hotmail.com

El uso de lápiz, pincel, estilógrafo o plumilla para tinta y buriles en grabado, son imprescindibles en el trazo claro de la línea y el establecimiento del contorno, la clara definición del objeto a representar, así como, el manejo de los valores tonales que permite proporcionar al objeto tanto volumen, como luminosidad, estos valores tonales crean un contraste graduado, alto, medio y bajo, dependiendo del dramatismo en la representación al dibujar en monocromático es muy importante el contraste, ya que establece la relación de luz y sombras en el objeto. Estos valores son aplicados en el grabado, que es una técnica de reproducción múltiple en la impresión de la estampa, cuyas técnicas han cambiado y adaptado a la actualidad. El trabajo de Francisco Hernández acerca del conocimiento botánico, publicado en la Historia Natural de la Nueva España de 1556, en donde las ilustraciones fueron xilografías. La representación botánica precisa de valores en la línea, en la aplicación de medios tonos para proporcionar textura, luminosidad y forma, así, en la ilustración científica, la creación de una buena composición incluye una forma clara, proporciones, en donde la morfología y caracteres taxonómicos de la especie este presente la estética y la tridimensionalidad con la ayuda del manejo de la línea. La discusión actual sobre el dibujo conceptual, las características de la representación artística pueden estar presentes en círculos académicos, el dibujo en la aplicación para las ciencias mantiene los cánones y las técnicas para su aplicación, el dibujo del Natural ha sido una tradición en la Academia de San Carlos.

Palabras claves: grafito, dibujo botánico, ilustración científica, grabado, dibujo a tinta.



Relevancia de la ilustración científica como apoyo en la identificación botánica en línea

Enrique ORTIZ¹, José Luis VILLASEÑOR¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-233, 04510 Ciudad de México, México. eortiz@ib.unam.mx

Como parte del desarrollo de claves interactivas de identificación (policlaves) en línea, implementadas en la página http://www.abatax.abacoac.org/clavesTax_lista.php, se ha combinado la participación de expertos en taxonomía de la familia Asteraceae e ilustradores científicos de la Facultad de Arte y Diseño de la UNAM. Las policlaves de Asteraceae en Abatax están completamente desarrolladas y pueden ser visitadas por cualquier usuario, pero una de sus limitaciones es el uso de un vocabulario botánico específico para esta familia, lo que puede ser un factor que inhiba su uso. Como una opción, las policlaves pueden ser ilustradas gráficamente, por lo se ha estado trabajando de manera conjunta, tanto en gabinete como en campo, para elaborar dibujos científicos que ayuden a ilustrar las características morfológicas particulares de las Asteraceae. En esta ponencia se presentan resultados de cómo esta colaboración, disectando material herborizado y fresco y explicando con detalle a los ilustradores las estructuras vegetales usadas en la identificación de los ejemplares botánicos, han podido elaborar bocetos y estudios completos de las plantas. Los dibujos inicialmente fueron elaborados a lápiz para su revisión posterior por el taxónomo en caso de necesitar correcciones; cuando el dibujo a lápiz fue aprobado por el taxónomo y el ilustrador, tanto en sus calidad de elemento gráfico que ayudará en la comprensión de una estructura botánica específica, como en su mérito artístico, entonces el dibujo fue entintado y posteriormente escaneado. Finalmente se elaboraron dibujos para ilustrar los 91 estados de carácter para identificar los géneros de Asteraceae de México. Los archivos digitales de estos dibujos fueron incorporados a la policlave GENCOMEX disponible para su consulta en Abatax. El empleo de estas ilustraciones ha permitido una mejor comprensión de las características vegetales necesarias para la identificación de los ejemplares y ha mejorado sustancialmente el éxito en el manejo de la clave.

Palabras clave: Asteraceae, policlaves, morfología vegetal, dibujo científico, internet.



Ilustración científica y cactáceas

Salvador ARIAS¹

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-614, Cd Mx, México. sarias@ib.unam.mx

La ilustración en la biología tiene una notable relevancia. En este binomio el resultado es describir y divulgar los elementos biológicos que están bajo estudio. En el caso de la botánica, la ilustración científica ha acompañado una amplia gama de obras científicas (expediciones, floras, monografías, manuales, nuevos taxa, etc.) a lo largo del tiempo. En el caso particular de los estudios en taxonomía de cactáceas, las evidencias publicadas muestran una evolución en paralelo de las técnicas y características de la ilustración científica y el análisis taxonómico que lo sustenta. Volumen y geometría son dos de los retos a tener en cuenta en la representación descriptiva de los elementos morfológicos que tienen en común las cactáceas. Al considerarlos complementarios (volumen y geometría) se puede lograr una nueva percepción sobre una planta, donde se pueden combinar elementos que fluctúan entre el realismo y la esquematización. La proporción de los elementos morfológicos a través de una escala, es fundamental para lograr el objetivo taxonómico de reconocer y comparar dos o más especies. El uso actual de técnicas tradicionales y digitales en la ilustración científica debe verse como complemento, sobre todo al razonar que también este binomio se debe divulgar hacia un público más amplio y explicar la importancia de conservar esta riqueza vegetal.

Palabras clave: dibujo, ilustración, volumen.



Una perspectiva etnobotánica de la ilustración científica en la botánica mexicana

Robert Bye¹

¹Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-233, 04510 Ciudad de México, México. bye.robert@gmail.com

La representación y la comunicación de los recursos bioculturales han sido fundamentales en la evolución humana. La expresión visual de los caracteres morfo-fisiológicos de las plantas y su importancia etnobotánica en México ha cambiado desde la época del *tlacuilo*. Por un lado, las interacciones y relaciones entre las plantas y las personas a lo largo del tiempo y el espacio han sido representadas en sus entornos naturales y culturales. Por otro lado, la expresión de características diagnósticas, valores sociales y contextos ecológicos se ha transformado en respuesta a los cambios políticos, el desarrollo económico y los avances científicos. Una transformación crítica ocurrió a mediados del siglo XVIII con la aceptación del sistema de clasificación Linnaeana. Ejemplos de estas alteraciones en los simbolismos, perspectivas, prácticas de manejo, utilización e investigación de plantas mexicanas se extraerán de ilustraciones de árboles, magueyes, cacti y componentes de las milpas mesoamericanas. Los desafíos de la ilustración botánica se discutirán a la luz de la investigación etnobotánica y de los descubrimientos de archivos (p. ej., Manuscrito de Voynich).

Palabras clave: recursos bioculturales, código Voynich, arte en etnobotánica.





La paleta Botánica: La Acuarela como técnica de representación naturalista

Andrés Enrique VELASCO AGUILAR¹, Erika PARRA¹

¹Antigua Academia de San Carlos, Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México, Academia 22 col. Centro, Cuauhtémoc, 06060 Ciudad de México, México. moi_berzerker@hotmail.com

La acuarela es una técnica de representación gráfica, con una larga historia en las artes, las artes aplicadas, el diseño e incluso la ciencia y su divulgación. Explicaremos entonces que es la acuarela, más allá de la pintura al agua, aquella que nos remite a tubos, pastillas y colores brillantes. Debemos de hablar de su historia, hacer una memoria desde las primeras representaciones al agua utilizadas en la pintura rupestre con pigmentos tierra, hasta llegar a la modernidad en donde tenemos a la mano gracias a la tecnología y la industrialización, pigmentos sintéticos que tardaron siglos en llegar a la paleta del acuarelista. Para hacer este recorrido de las paletas cromáticas del acuarelista, nos valdremos de movimientos artísticos y pintores que fueron relevantes en la historia de esta técnica; el pensamiento naturalista fundado en el renacimiento que acogerá el dibujo y la técnica de la acuarela como un medio de representación que conjuga el conocimiento de la naturaleza con el quehacer artístico, generando así las primeras acuarelas naturalistas. Desde este punto la acuarela tomará un rol importante en la divulgación y comunicación gráfica de la ciencia, principalmente en la biología, la medicina, la zoología y la botánica. Bajo esta premisa hablaremos de la acuarela naturalista y científica en occidente, sus principales autores, concluyendo con algunos ejemplos de acuarelistas mexicanos. Así no quedará más que hablar de la labor del ilustrador científico contemporáneo, de su formación, de sus acuarelas, materiales y técnicas. Al final se mostrará el trabajo en acuarela realizado por diferentes autores y su paleta cromática, con el fin de reconocer la variedad de paletas que se utilizaron y se utilizan en el quehacer de la ilustración científica.

Palabras claves: acuarela, naturalista, teoría del color, historia del arte.





La difusión de la Ilustración Botánica en México

Isabel Ameyalli HERNÁNDEZ LIRA¹, Mario ISHIKI², Nicté H. ISHIKI³

¹Antigua Academia de San Carlos, Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México, Academia 22, Centro, Cuauhtémoc 06060. Ciudad de México, México. ameheli@gmail.com

²El Colegio de la Frontera Sur, Carr. Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

³Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, Boulevard Juriquilla 3001, 76230, Juriquilla, Querétaro, México.

El registro histórico de los trabajos botánicos ha sido documentado, desde las primeras expediciones hasta nuestros días. En la curricula de educación básica, los aspectos en cuanto al arte es limitado y el aspecto de dibujo queda reducido a materias opcionales, y no como parte del desarrollo integral humano, así los primeros trazos son libres, no dirigidos, y se deja con pretexto de la interpretación a la ausencia de técnicas y el conocimiento de los materiales. La falta de capacitación en el desarrollo de las habilidades del dibujo, nos revela también la posibilidad de la poca observación de nuestro entorno natural. A nivel medio superior, en algunos casos contempla algún curso de dibujo que potencia las habilidades y herramientas que pueden sumar los estudiantes. En carreras científicas y sociales no hay una formación en el manejo y generación de imágenes, y en temas de comunicación y divulgación de los conocimientos no son transmitidos a la población en general. Más aún, en instituciones públicas y privadas son escasas las referencias sobre la formación de estos profesionistas. Hay instituciones y espacios en donde se imparten cursos, talleres y diplomados en ilustración y en particular de la botánica, así como ilustradores que realizar obras determinadas para la publicación de tesis, artículos, etc., además de agrupaciones que reúnen a algunos ilustradores.

Palabras clave: cursos, instituciones de educación, agrupaciones.



SESIÓN S5. Avances en el conocimiento de la
diversidad de los hongos, líquenes, algas y
plantas en México



Presentación de un panorama general de la publicación de especies nuevas de México en las dos últimas décadas

J. Gabriel SÁNCHEZ-KEN¹

¹Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas 253, Col. Centro, Pátzcuaro, Michoacán, México, C.P. 61600. gabriel.sanchez@inecol.mx

México es miembro del grupo selecto de países con mayor biodiversidad, ocupando la 5ª o 6ª posición. Hace 29 años se estimaron 21,600 especies de plantas vasculares, dos años después esta cambió a 30,000. En esos años se conocían 18,800 y 20,244 especies faltando por conocer entre 20 y 10 de especies de angiospermas. En 10 años este número aumentó a 22,351 de especies, sin embargo, tres años después este se ajustó a 21,841 de acuerdo con los cambios de la clasificación de la APG. En 2016 este número aumentó a 22,126, con una diferencia de 285 especies. De acuerdo con estas estimaciones, se dedujo que el número de especies nuevas teóricamente serían publicadas en los siguientes años sería de 187, 140 y 95 por año. El objetivo de este trabajo fue constatar cual de esas estimaciones era la óptima. Se revisaron varias bases de datos de artículos con especies nuevas, así como también aquellas revistas no incluidas en esas bases durante los últimos 20 años. En dos décadas se publicaron 1,930 especies nuevas (331 hongos, 74 líquenes, 161 algas, 14 briofitas, 37 helechos, 22 gimnospermas y 1,299 angiospermas) en un total de 1,218 artículos. El número de especies publicadas por año de angiospermas difieren entre 50 y 90 de los valores propuestos en 1991 y 1993 entre 50 a 90 especies de diferencia. El número de especies publicado por año se acerca más al estimado en 2016, aunque sólo durante cuatro años, mientras que los números de 16 años varían de 31 a 75 especies por año. Probablemente los números de especies propuestos anteriormente fueron sobreestimados o que el tiempo para conocer la flora faltante sería grande. Esto parece sustentarse con las curvas de valores acumulados de especies, las cuales no indican una disminución pronta en la publicación de especies en las próximas dos décadas.

Palabras clave: estimación, angiospermas, especies por año, valor acumulado.

Conocimiento de la diversidad fúngica mexicana

Edith GARAY SERRANO^{1*}, Sylvia P. FERNÁNDEZ PAVIA², Santiago CHACÓN ZAPATA¹, Leticia MONTOYA¹, Víctor BANDALA¹, Gerardo RODRÍGUEZ ALVARADO², David RAMOS RENDÓN¹, Fidel TAPIA³, Gabriela GARAY SERRANO⁴, Nuria GÓMEZ DORANTES², Jorge Gabriel SÁNCHEZ KEN¹.

¹Instituto de Ecología A.C. Av. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
edith.garay@inecol.mx

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Unidad Posta Zootecnia, Carretera Morelia, Zinapécuaro km 9.5, C.P. 58880, Tarimbaro, Michoacán, México.

³Montevideo 11, C.P. 91028, Xalapa, Veracruz, México.

⁴Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Av. Paseo Tollocan, Calle Jesús Carranza, C.P. 50180 Toluca de Lerdo, Estado de México, México.

Los hongos son organismos que han estado presentes en la Tierra desde hace millones de años e integran el reino Fungi, uno de los grupos más diversos en cuanto a número de especies a nivel mundial. Se estima que existen 1.5 millones de especies e incluso su diversidad podría alcanzar los 5.1 millones de especies. Hasta el 2018, de esa potencial riqueza, se han descrito alrededor de 144,140 especies. Este trabajo es una recopilación de información de los hongos reportados en México, utilizando diversas bases de datos y artículos sobre nuevas especies. Se proporcionan cifras actualizadas de los grupos taxonómicos Microsporidia, Cryptomycota, Chytridiomycota, Neocallimastigomycota, Blastocladiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota y Basidiomycota. El estudio incluye datos desde una perspectiva funcional de los hongos y sus interacciones biológicas: hongos simbioses mutualistas, patógenos de diversos organismos o saprobios. De las 200 000 especies estimadas que existen en México, se conocen alrededor de 6000 especies. En este siglo se ha observado un incremento en la cantidad de especies de hongos detectadas y descritas en México (más de 500 especies), lo cual coincide con el uso de herramientas moleculares. Aún falta mucha diversidad fúngica por registrar en el país y continuamente se adicionan nuevos registros de hongos presentes en ecosistemas poco estudiados que podrían representar **“hotspots”** de biodiversidad fúngica.

Palabras clave: hongos microscópicos, macrohongos, riqueza de especies, interacciones simbióticas.

Liquenobiota de México

María de los Angeles Herrera-Campos¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-367, C. P. 04510 Cd. de México, México. mahc@ib.unam.mx

La riqueza de especies de líquenes de México es medianamente conocida, se ha estimado en 3600 solo en sus regiones tropicales y un total que puede sobrepasar las 5000 especies, ubicando al país en el segundo lugar en el Neotrópico atrás de Brasil y alcanzando entre el 18 y el 37% de los líquenes conocidos a nivel mundial. El último conteo para el país, arrojó un total de 2722 con 113 endémicas. Mayoritariamente son ascolíquenes de la clase Lecanoromycetes con el orden Lecanorales agrupando el 55.5% del total. Entre las familias con más de un centenar de especies sobresalen Parmeliaceae, Physciaceae y Graphidaceae y géneros con más de 50 especies *Lecanora*, *Caloplaca*, *Graphis*, *Usnea*, *Xanthoparmelia* y *Parmotrema* y *Leptogium* (cianolíquenes) entre otros. La mayor riqueza se reporta en el bosque templado de coníferas y encinos, seguido por el matorral xerófilo, el bosque tropical húmedo, el bosque estacionalmente y finalmente el bosque húmedo de montaña. Estas cifras son inexactas debido a la carencia de información precisa y a que reflejan el esfuerzo de colecta en distintos los tipos de vegetación. La región noroeste del país es la mejor conocida y concentra el 47% de las especies, seguida por las regiones oriente, oeste y centro sur; con un conocimiento intermedio están las regiones suroeste, oeste y centro sur y las menos conocidas son la noreste, centro-norte y sureste. Concomitantemente, los estados con mayor número de especies son Baja California y Veracruz, mientras que Campeche, Aguascalientes y Tabasco presentan números extremadamente bajos. Los resultados obtenidos evidencian que la exploración liquenológica ha sido considerablemente desigual en el territorio nacional. La información anterior está siendo actualizada a la luz de los nuevos trabajos realizados en los últimos años.

Palabras clave: líquenes mexicanos, biodiversidad.



Estado actual en el conocimiento de las algas continentales mexicanas

Eberto NOVELO^{1*} y Rosaluz TAVERA²

¹ Departamento de Biología Comparada. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, CdMex. 04510, México. enm@ciencias.unam.mx

² Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, Cd. Mex. 04510, México.

En 2011 se publicamos “Un panorama gráfico de las algas de agua dulce de México”, en ella reunimos la información sobre el número de especies, grupos taxonómicos principales, ambientes y formas de vida registradas y el grado de conocimiento documentado que se tenía de la flora de algas continentales. Nueve años después tenemos un panorama distinto, nuestras expectativas para tener una ficoflora continental han mejorado en algunos aspectos, en otros se han mantenido y en otros hay un retroceso. Los problemas actuales para la realización de floras, inventarios, catálogos o registro de especies de algas son: 1. La **utilización acrítica de información genética como si la secuencia de un sector sea la “última certificación”** posible. 2. La necesidad de utilizar técnicas de análisis cada vez más sofisticadas y generalmente muy caras. **3. Los criterios de caracterización de las especies tienden a ser polifacéticos, polifásicos, “integrales”, etc. lo** que no es posible hacer para todas las especies de una recolección multiespecífica compuesta de varias Divisiones, como generalmente sucede. 4. La bibliografía relacionada con la morfología es cada vez menos actualizada y frecuente. Solo de algunos grupos como desmidiás, diatomeas o dinofitas siguen apareciendo descripciones morfológicas. En la mayoría de los otros grupos, la morfología está subordinada a estudios de tipo genético. En el simposio se presentarán propuestas de acciones que ayuden a avanzar en la solución de esos problemas y se presentarán los datos actualizados y comparativos de la información de 2011 a la fecha. Se mostrarán los avances y limitaciones en el conocimiento de la flora de algas continentales considerando que ahora contamos con más de 4800 nombres registrados para el país.

Palabras clave: ambientes acuáticos, biodiversidad, catálogos, ficofloras.



Algas marinas en México. Visiones sobre su diversidad

Francisco F. PEDROCHE¹* y Abel SENTÍES²

¹Departamento de Ciencias Ambientales, CBS. UAM-Lerma. Av. de las Garzas # 10, Col. La Estación, Lerma de Villada 52006, Estado de México, México. fpedroche@correo.ler.uam.mx

²Departamento de Hidrobiología, CBS, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186, Col. Vicentina, Alcaldía Iztapalapa, 09340, Ciudad de México, México.

México posee una línea de costa de aproximadamente 11,150 km, de los cuales 7,828 corresponden al Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, y 3,294 al Golfo de México y Caribe. A este gran total, habría que sumar el perímetro de los 5,127 km² que cubre el sistema insular. Desde hace algunos años se ha tratado de tener un panorama, lo más preciso posible, sobre la diversidad de algas marinas que habita en estos ambientes, y conforme al periodo de evaluación, aquellos problemas o temas que se consideran de relevancia para la ficología marina nacional. En el presente trabajo se actualizaron los datos sobre el número de taxa totales reconocidos en las tres grandes divisiones algales para los dos litorales de México y se discuten algunas visiones sobre diversidades particulares. Los insumos más importantes fueron principalmente los registros publicados formalmente y los catálogos existentes. Por lo que respecta a los taxa, en la División Chlorophyta existen 184 en el Pacífico y 224 en el Atlántico; en Ochrophyta, particularmente la Clase Phaeophyceae, 197 para el Pacífico, 80 para el Atlántico y finalmente en Rhodophyta hay 834 taxa en el Pacífico y 456 en el Atlántico. Así, los nombres para las entidades actualmente aceptadas taxonómicamente ascienden a 1,215 para el Pacífico y 760 para el Atlántico. Con base en la descripción de taxa nuevos y de aquellas especies consideradas como crípticas, se estimó el número esperado para este grupo de organismos. También se contemplaron consideraciones sobre endemismos, ambientes y regiones geográficas, así como especies no nativas. Otras conclusiones versan sobre los problemas intrínsecos y extrínsecos que dificultan la estimación de una biodiversidad que se acerque a la situación real y actual de estos organismos en los mares mexicanos.

Palabras clave: algas marinas, diversidad, especie, registros, nombres aceptados.





50 años de Briología en México

Claudio DELGADILLO MOYA¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México, CDMX, México. moya@ib.unam.mx

Con un listado de bibliografía, en 1969 se inició la publicación de trabajos formales sobre briofitas de México por mexicanos. Estudios pioneros por briólogos extranjeros hacían referencia a 375 musgos en la flora del país hacia fines del siglo XIX; actualmente se reconocen 997 especies y variedades, de acuerdo con la versión digital actualizada de Latmoss, una base de datos para los musgos neotropicales. La exploración botánica, la formación de una colección briológica con alrededor de 50,000 ejemplares, la participación de estudiantes y la formación de otros cuatro centros de investigación, han resultado en estudios florísticos, taxonómicos, sobre ecología y distribución de los musgos; artículos sobre filogenia y biología molecular empiezan a surgir con la incorporación de jóvenes interesados. Las hepáticas y antocerotes han recibido escasa atención, aunque se estima que hay casi 600 especies conocidas de las primeras y sólo 9 de los segundos. La graduación reciente de un hepaticólogo puede promover el conocimiento de estos grupos en un futuro cercano. Aunque los estados del centro, el Eje Neovolcánico y el sur y sureste del país han sido revisados para musgos, el territorio nacional requiere exploración extensa para todas las briofitas. Además de promover la formación de colecciones regionales, se debe incidir en estudios ecológicos de amplio espectro (por ejemplo, el cambio climático), en investigación molecular y filogenia y en los usos de briofitas en medicina, agricultura y contaminación de agua, suelo y aire.

Palabras clave: musgos, hepáticas, antoceros, diversidad, colecciones.



Las Pteridofitas de México: Un panorama reciente desde un enfoque taxonómico

Ernesto VELÁSQUEZ MONTES¹

¹Facultad de Ciencias, Departamento de Biología Comparada. UNAM. Av. Insurgentes Sur No. 3000, Colonia Copilco, Coyoacán, Ap. Postal 04510, Ciudad de México, México. vme@unam.mx

Se presenta una visión general del conocimiento actual de las pteridofitas de México en cuanto a su diversidad, distribución geográfica y filogenia. En cuanto a la diversidad se analizan varios trabajos sobre el número de géneros, especies y endemismos, concluyéndose que se tienen hasta el presente alrededor de 135 géneros, 1040 especies y 200 especies endémicas. En relación con la distribución geográfica, se analizan varios trabajos, ya sea estatales o de zonas fisiográficas, publicados después de la épica obra Las Pteridofitas de México, de Mickel y Smith (2004), en los cuales se tienen 330 nuevos registros, lo que amplía de manera significativa el intervalo de distribución de muchas especies. Finalmente, se analizan algunos ejemplos de cómo los estudios filogenéticos han impactado las clasificaciones, haciendo énfasis en la familia Pteridaceae, una de las más grandes dentro del grupo de los helechos, la cual ha tenido cambios significativos en la circunscripción de varios géneros, entre ellos *Cheilanthes*, el cual, en sentido amplio es polifilético; sin embargo, en busca de su monofilia y cambiando el concepto a *Cheilanthes sensu stricto*, el cual comprendería las especies africanas, las australianas y unas cuantas de Sudamérica, aún existen varias especies que no encajan ni en *Gaga* ni en *Myriopteris*, géneros segregados de *Cheilanthes*, entre ellas *C. leucopoda*, la cual molecularmente anida muy cerca de *Notholaena* pero morfológicamente es muy diferente; *C. skinneri* y *C. lozanoi*, que molecularmente anidan cerca de *Hemionitis subcordata* y muy probablemente cerca de *Hemionanthes gryphus*, un género híbrido entre *H. subcordata* y *C. skinneri*, pero que están lejanas de las otras especies de *Hemionitis*, por lo que es muy probable que sean ubicadas en un género nuevo en un futuro cercano.

Palabras clave: diversidad, distribución geográfica, filogenia, nuevos registros, Pteridaceae.



Consideraciones acerca de las Gimnospermas de México

Rosa María FONSECA¹

¹Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Insurgentes Sur No. 3000, Colonia Copilco, Coyoacán, Ap. Postal 04510, Ciudad de México, México. rmfonseca@ciencias.unam.mx

En México se presentan alrededor de 150 especies de gimnospermas, dentro de 14 géneros y 6 familias que pertenecen a 5 órdenes. Las familias son Cupressaceae (4 géneros), Ephedraceae (1), Pinaceae (4), Podocarpaceae (1), Taxaceae (1) y Zamiaceae (3). Se realizó una revisión bibliográfica de trabajos florísticos y taxonómicos de grupos de gimnospermas en México, con el fin de obtener un diagnóstico del estado de conocimiento de las gimnospermas mexicanas y realizar un conteo de las especies. Se compararon los diversos estudios realizados hasta la fecha en el país, a fin de conocer el número de especies reconocidas y para detectar aquellas áreas geográficas o grupos que requieren ser estudiados. Se encontró que Zamiaceae está representada en la República Mexicana por 27 especies de *Ceratozamia*, 14 de *Dioon* y 16 de *Zamia*, con un alto el porcentaje de endemismo; Ephedraceae por ocho especies; Cupressaceae por entre 27 y 31 especies, Taxaceae y Podocarpaceae con una especie cada una. Pinaceae cuenta 12 especies, exceptuando a *Pinus* donde, según diferentes puntos de vista, se consideran entre 46 y 50 especies; aunque se han realizado diversos estudios estatales y regionales, la problemática de saber exactamente cuántas y cuales especies existen en el país o en los estados subsiste, derivado del criterio de los distintos autores. Existen diferencias en cuanto a la circunscripción de las especies y taxa subespecíficos, lo cual da como resultado la creación de distintas combinaciones nomenclaturales y, aunque pueden encontrarse las equivalencias, en algunos casos afecta el número total de especies que se consideran para el país. Se detectó que los grupos donde es necesario hacer estudios más detallados son los géneros *Juniperus* y *Podocarpus* así como algunas especies de *Pinus*.

Palabras clave: diversidad, coníferas, Zamiaceae, *Ephedra*.



Avances en el conocimiento de las angiospermas basales en México

Marie-Stéphanie SAMAIN^{1*}, J. Gabriel SÁNCHEZ-KEN¹, Esteban MARTÍNEZ SALAS²

¹Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, C.P.61600, Pátzcuaro, Michoacán, México. mariestephanie.samain@inecol.mx

²Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Herbario Nacional de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Las angiospermas basales son un grupo parafilético y forman una línea diferente a las monocotiledóneas y las eudicotiledóneas. En sistemas de clasificación anteriores a las del Angiosperm Phylogeny Group, fueron agrupadas en las dicotiledóneas. Aunque bien las especies actuales de angiospermas basales no son primitivas como tal, presentan algunos caracteres considerados primitivos como la poca diferenciación entre sépalos y pétalos y poca fusión entre las partes florales en sentido amplio. Con la excepción del género *Peperomia* (Piperaceae), todos los integrantes del grupo son leñosos. Actualmente, se reconocen cuatro clados dentro de las angiospermas basales. Se pueden dividir en dos grupos, el primero es el grado ANA, consistente de tres clados, de los cuales solo dos órdenes están presentes en México (Nymphaeales y Austrobaileyales) con menos de 20 especies en total. El segundo grupo es el clado Magnolioides, con cuatro órdenes (Magnoliales, Laurales, Piperales y Canellales), del cual las familias Piperaceae, Lauraceae y Aristolochiaceae son las más diversas, junto con el orden Chloranthales, el cual tiene una sola especie en México. Siete de los ocho órdenes y ca. 600 de las aproximadamente 9000 especies de las angiospermas basales se encuentran en México. La mayoría de las especies crecen en selvas altas perennifolias y medianas perennifolias (bosques de niebla), mientras que representantes de la familia Aristolochiaceae y del género *Piper* ocurren en selvas medianas subcaducifolias y bajas caducifolias. Muchas especies mexicanas de angiospermas basales están amenazadas por cambio de uso de suelo. Se observa que la mayor cantidad y diversidad de las angiospermas basales se encuentran presentes en la parte del territorio mexicano que corresponde al Reino Neotropical. Estudios taxonómicos recientes se realizaron sobre todo en las familias más grandes que son, además de las tres mencionadas arriba, también Annonaceae y Magnoliaceae. Se discutirán patrones más detallados de distribución y riqueza.

Palabras clave: endemismo, grado ANA, Magnolioides, Laurales, Piperales.



Avances y perspectivas sobre el conocimiento de la diversidad de las Monocotiledóneas Mexicanas

Adolfo ESPEJO-SERNA¹* y Ana Rosa LÓPEZ-FERRARI¹

¹Herbario Metropolitano, Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa C.P. 09340 Ciudad de México, México. aes@xanum.uam.mx

Se presenta un resumen histórico del conocimiento taxonómico de las monocotiledóneas mexicanas. Sessé & Mociño (1887) enumeraron 147 especies, 46 géneros y 25 familias de monocotiledóneas. El primer catálogo moderno de las especies de monocotiledóneas mexicanas fue publicado por Conzatti (1939) e incluyó 33 familias, 385 géneros y 2246 especies. Un siguiente recuento fue elaborado entre 1993 – 2000 por Espejo-Serna y López-Ferrari, quienes registraron 53 familias, 629 géneros y 4029 especies. Espejo-Serna (2012), en su contribución sobre las monocots endémicas, registraba 46 familias, 576 géneros y 4562 especies. Villaseñor (2016) registró 39 familias, 536 géneros y 4520 especies. Se revisaron los protólogos de nuevas especies de monocotiledóneas mexicanas descritas entre 2000-2019 y diversas bases de datos electrónicas, para actualizar la información sobre la representación nacional de este grupo a nivel de familia, género y especie. Entre los años 2000 y 2019 (abril) fueron descritas 380 especies incluidas en 92 géneros y 18 familias, ocupando los primeros lugares Orchidaceae (151 spp.), Bromeliaceae (80 spp.), Poaceae (41 spp.) y Agavaceae (39 spp.). Entre los géneros con mayor número de nuevos taxa descritos durante este periodo sobresalen *Habenaria* (43 spp), *Tillandsia* (40 spp.), *Agave* (24 spp.), *Malaxis* (15 spp.) y *Stelis* (15 spp.). El estado actual del conocimiento sobre la representación específica en México de varias familias de monocotiledóneas es suficiente y confiable. Existen algunos casos en los que todavía se requiere un esfuerzo de colecta y/o estudios de revisión detallada en colecciones de herbario, antes de considerar que el recuento de sus especies en el país está completo. También es importante mencionar que, si bien contamos con taxónomos activos que son especialistas en diversos grupos de monocotiledóneas, es necesario sensibilizar a los botánicos jóvenes sobre la importancia que revisten los estudios taxonómico-florísticos para el conocimiento, conservación y aprovechamiento de nuestro capital natural.

Palabras clave: historia, especies nuevas, conocimiento suficiente, flora.



El clado Rosidae y sus grupos basales en México

Mahinda MARTÍNEZ¹

¹Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Querétaro, México. mahinda@uaq.mx

Rosidae (superorden) y taxa basales constituyen un grupo sin rango formal con 90,000 especies a nivel mundial. En México tiene 22 órdenes y 79 familias. Entre ellas se encuentran familias dominantes en la vegetación del país como Leguminosae, Burseraceae y Fagaceae, que además son diversas y con un alto grado de endemismo. Otras familias tienen representantes en México pero son poco diversas (como Altingiaceae), o muy raras (como Ticodendraceae), o bien son de distribuciones restringidas (Podostemaceae, Staphyleaceae). Finalmente, algunas familias son diversas y de importancia económica y cultural, como las Cucurbitaceae, Brassicaceae y Malvaceae. Las familias que cuentan con tratamientos completos para el país son pocas, como Malvaceae, Brassicaceae y Podostemaceae. El resto de las familias tienen tratamientos parciales, ya sea por regiones o por grupos taxonómicos. En cuanto a diversidad, las familias más ricas en México son Leguminosae con 155 géneros y ca. 2000 taxones, y las Euphorbiaceae con 34 géneros y ca. 730 especies. Otras familias también son diversas en el país, como las Malvaceae (55 géneros y más de 370 especies), Brassicaceae (71 géneros y 240 especies), y Cucurbitaceae (38 géneros y 141 especies). Un análisis de los resúmenes de congresos recientes, los fascículos de Flora del Bajío y otras publicaciones arrojó alrededor de 17 botánicos interesados en las Rosidae y activos actualmente. En general, la percepción de los autores es que falta colecta, estudios taxonómicos, análisis de distribución e información sobre su conservación. Muchas familias son difíciles de encontrar, poco atractivas, se necesitan ejemplares completos para determinarlas, o bien son complicadas taxonómicamente. Por lo tanto, se trata de un clado en el que hace falta mucho trabajo a todos los niveles.

Palabras clave: clado basal, diversidad, botánicos.



El reto de un país megadiverso. El caso del clado Superasteridae

Martha MARTÍNEZ-GORDILLO¹, Itzi FRAGOSO-MARTÍNEZ¹, Emmanuel MARTÍNEZ-AMBRIZ¹ y Emmanuel CANTÚ-MORÓN¹

¹Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME), Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, CDMX, México. C.P. 04510. mjmg@ciencias.unam.mx

En un país como México, que ostenta una gran diversidad florística y un importante nivel de endemismo, diagnosticar el estado de conocimiento de grupos vegetales clave para buscar estrategias de conservación es necesario. Este trabajo se enfoca en el clado Superasteridae, el más diverso de las plantas con flor y que incluye a varias especies de importancia para el hombre (e.g., jitomate, papa, menta, café, anís, girasol, etc.). Se consultó bibliografía sobre diferentes aspectos, se hicieron mapas de distribución y se analizó si existen suficientes investigadores en el grupo. Se diseñó una base de datos, de la que se obtuvieron y discutieron patrones de diversidad, endemismo y distribución. En México, el clado tiene como representantes de los linajes tempranamente divergentes a 4 órdenes, 46 familias, 312 géneros y 2273 especies (24,78% y 8,31% de géneros y especies mundiales, respectivamente). El clado Euasteridae, formado por los subclados de las Lámidas y Campanúlidas concentra la mayor diversidad: El primero con cinco órdenes, 34 familias, 510 géneros y 4284 especies (20.6% y 21.8% del total mundial) y el segundo, con cuatro órdenes, 11 familias, 454 géneros y 3483 especies (10.1% y 10.3% de géneros y especies del mundo). En el país, la familia y el género con mayor diversidad pertenecen a Superasteridae: Asteraceae y *Salvia*, con endemismo del 63.9% y 77.1%, respectivamente. La provincia fisiográfica con mayor riqueza es la provincia lagos y volcanes del Anáhuac, prefieren un clima templado subhúmedo y los bosques de *Quercus*. Muchas de las familias del clado no tienen un especialista que las revise integralmente, siendo importante que las instituciones formen taxónomos que se dediquen al grupo, tan diverso e importante para la flora mexicana.

Palabras clave: especies importantes, distribución, endemismo, provincias, falta de especialistas.



Catálogo de especies de la flora con distribución en México

Susana OCEGUEDA^{1*}, Maria de Lourdes RICO¹ y Diana HERNÁNDEZ ROBLES¹

¹Catálogos de Autoridades Taxonómicas, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Parques del Pedregal, 14010 Tlalpan, CDMX, México. catalogos@conabio.gob.mx

Por 25 años, uno de los mayores retos de la CONABIO ha sido el de construir y mantener estandarizado y actualizado un sistema de información sobre biodiversidad, que integre la taxonomía y nomenclatura actualizada de la flora y fauna distribuida en México. Desde 1996, pero más ampliamente con la obra Capital Natural de México, se logró la participación de taxónomos que apoyaron con la revisión de listas de especies. Actualmente se tiene un catálogo taxonómico con 223,852 taxones, 101,856 nombres de especies válidos/aceptados: algas y protoctistas (5,001), hongos (5,379), plantas (29,175), invertebrados (56,219) y vertebrados (6,082). En particular para plantas, en 2017, se adoptó el arreglo APG IV (2016), previo consenso desde 2013 y recientemente el sistema PPG I (2016) para helechos. Este catálogo se publica en www.enciclovida.mx, desde 2016. Aquí se presenta una nueva versión que genera una lista en formato **"pdf", cuyo contenido es definido por el usuario; sinonimia, citas nomenclaturales, distribución, endemismo**, tipo de ambiente, nombres comunes, categorías de riesgo y conservación, forma de crecimiento (en plantas), especies exóticas o exóticas-invasoras, con referencias bibliográficas. Se exponen algunos de los retos que implica mantener la información actualizada para consulta por un público heterogéneo. Ante este panorama, es fundamental solicitar y obtener retroalimentación de los taxónomos proveedores de información y/o principales usuarios, para decidir de manera adecuada, en lo posible consensuada y colegiada, la incorporación de nuevos sistemas de clasificación, que den solidez a este producto colectivo.

Palabras clave: enciclovida, clasificación, información, especies, CONABIO.



SESIÓN S6. Laboratorio Nacional de
Identificación y Caracterización Vegetal
(LaniVeg): investigación, enseñanza y
servicio





Introducción al simposio: Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg): investigación, enseñanza y servicio

Aarón RODRÍGUEZ^{1,3*}, Mahinda MARTÍNEZ^{2,3}

¹Herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 45200 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.
aaron.rodriguez@academicos.udg.mx

²Herbario *Jerzy Rzedowski* (QMEX), Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s.n., Juriquilla, 76230 Santiago de Querétaro, Querétaro, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.

El Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg) se constituyó en 2015 y es reconocido y apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Fue una propuesta de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y la Universidad de Guadalajara (UdeG) para trabajar con la riqueza florística de México. El LaniVeg agrupa a cinco unidades académicas que fueron establecidas con base en la capacidad instalada de cada universidad y las fortalezas de los profesores. La UAQ dirige las unidades de Anatomía y Fisiología, mientras que la UdeG administra las unidades de Palinología, Sistemática Molecular y Biogeografía. Al mismo tiempo, la UAQ utiliza, como referencia el Herbario *Jerzy Rzedowski* (QMEX) y la UdeG hace lo propio con el Herbario *Luz María Villarreal de Puga* (IBUG). El LaniVeg es un referente en la investigación botánica, la capacitación y la formación de estudiantes en México. También ofrece servicios de determinación y caracterización de plantas a través de métodos tradicionales y moleculares. El simposio tiene como objetivos: 1) difundir los resultados de la investigación botánica realizada en LaniVeg, 2) ofrecer a estudiantes de licenciatura y posgrado la oportunidad de compartir con los botánicos mexicanos sus resultados y 3) establecer colaboraciones con otras instituciones.

Palabras clave: CONACyT, México, riqueza vegetal, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad de Guadalajara.



Los retos de la determinación con base en fragmentos vegetales

Olga Lidia GÓMEZ-NUCAMENDI^{1*}, Jessica. PÉREZ-ALQUICIRA², Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL¹ y Mahinda MARTÍNEZ¹

¹Licenciatura en Biología, LaniVeg, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. olga.gomez@uaq.mx.

²Departamento de Botánica y Zoología, LaniVeg, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México.

Existe poca o nula información sobre análisis de muestras biológicas a partir de fragmentos de organismos, por lo que el objetivo del presente trabajo es generar información a partir de fragmentos de raíces, tallos, hojas, flores, frutos, semillas, fibras y polen (recientes y/o antiguos) encontrados en la naturaleza y mediante estos datos determinar el órgano, tejido u organismo y su vez identificar al grupo taxonómico a la que pertenece. Así mismo, proponer un marco de referencia que permita formular una estructura metodológica para futuros trabajos de investigación. El análisis de muestras biológicas trabajadas dentro del LaniVeg, se encuentran incluidas principalmente en áreas de investigación y docencia. La utilización de equipo de alta resolución como son: microscopios (electrónico de barrido y de fluorescencia), cámaras (Axio Cam IC5 y AxioCam HSm), software para análisis de imágenes digitales (ZEN Pro) y diversos métodos (luz transmitida, contraste de fases, polarización, fluorescencia y microscopía electrónica de barrido), ha sido de gran valor y proporciona nuevas oportunidades para la generación de evidencia e información confiable en el análisis e identificación de muestras. Los datos obtenidos hasta el momento, han apoyado a trabajos enfocados en la generación de datos morfológicos, palinológicos, ecológicos, fisiológicos, genéticos y antropológicos. Entre los retos a superar están el origen y diversidad de muestras, tamaño y estado de conservación del fragmento (grados y tipos de daños -gradual o catastrófico-). Por otro lado, están los relacionados al cuidado en la manipulación de las muestras, la poca disponibilidad de información teórica y metodológica, muestras de organismos poco conocidos, organización de redes de colaboración académicas e investigadores de diversas áreas y el costo de personal capacitado, material y equipo empleado. Para finalizar, enfatizar sobre la importancia de este tipo de estudios ya que es fundamental para generar nuevos aportes científicos en diversas áreas del conocimiento.

Palabras clave: microscopía, morfología, observación, análisis.

Clave dicotómica para la identificación de *Solanum* (Solanaceae) en México

Geraldine MURILLO PÉREZ^{1,2*} y Aarón RODRÍGUEZ^{1,3}

¹Herbario Luz María Villarreal de Puga, Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.
geraldine.murillo@alumnos.udg.mx

²Doctorado en Ciencias en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México

Solanum L. (Solanaceae) es uno de los géneros de angiospermas más ricos del mundo. Incluye aproximadamente 1400 especies de distribución cosmopolita pero principalmente concentradas en zonas tropicales de América. Se distingue por presentar flores pentámeras, gamosépalas y gamopétalas; corolas estrelladas, rotadas o pentagonales; y anteras con dehiscencia poricida. Contiene especies de valor alimenticio como *S. tuberosum*, *S. melongena* y *S. lycopersicum*. *Solanum pseudocapsicum* es ornamental y *S. elaeagnifolium* medicinal. *Solanum rostratum* es una maleza común. Este trabajo ofrece una clave para la identificación de las especies y recomendaciones para su recolecta y reconocimiento en campo. Para la elaboración de la clave, se consultaron protólogos, monografías, floras y estudios taxonómicos del género. Después, se revisaron los ejemplares de *Solanum* depositados en los herbarios ARIZ, IBUG, K, LL-TEX, MEXU, MICH, MO, MS, NY, TEX, UC, UMO, US y WIS. Con 130 especies, México es un centro de diversificación del grupo. Su distribución es amplia en el país desde el nivel del mar hasta 4000 m de elevación. Crecen en todos los tipos de suelo, vegetación y están presentes en áreas conservadas y con diferentes grados de disturbio. Con base en el hábito, presencia o ausencia de espinas, forma de las anteras y tipo de indumento, las especies de *Solanum* en México se agrupan en 23 secciones. Disponer de claves para la identificación de especies es importante en grupos diversos como *Solanum*.

Palabras clave: Angiospermas, centro de diversificación, identificación, LaniVeg, taxonomía.

Análisis morfométrico del complejo *Echinocereus pulchellus* (Cactaceae)

David GÓMEZ QUINTERO¹, Daniel SÁNCHEZ CARBAJAL², Ofelia VARGAS PONCE¹ y Patricia Dolores DÁVILA ARANDA³

¹Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, C.P. 45220, México. davID: 1213_gg@hotmail.com

²CONACYT-Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, C.P. 45220, México.

³Laboratorio de Recursos Naturales, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54090, México.

La delimitación de especies en Cactaceae es un tema prioritario, ya que la proliferación de nombres de especies debido a un mal entendimiento de la variación morfológica es un problema común en la familia. Se ha propuesto que el complejo *Echinocereus pulchellus* se integra por cinco subespecies debido a diferencias en el diámetro del tallo, número y flexibilidad de las espinas, color de la flor y las dimensiones de las semillas. Los objetivos del presente estudio fueron analizar la variación morfológica para establecer los límites taxonómicos del complejo, así como evaluar si dicha variación está correlacionada con los caracteres ambientales. Se evaluaron un total 21 caracteres: 14 caracteres vegetativos, cuatro florares, y tres de semilla. Los caracteres fueron evaluados mediante los análisis de ordenación y el análisis de conglomerados. Para la evaluación de los caracteres ambientales se utilizó el análisis de co-inercia y el análisis de correlación de Pearson. Los resultados permitieron reconocer a cuatro especies y una subespecie: *Echinocereus pulchellus*, *E. acanthosetus*, *E. sharpii*, *E. weinbergii* subsp. *weinbergii* y *E. weinbergii* subsp. *venustus*. Los caracteres que establecieron los límites morfológicos son: la razón longitud de la aréola/diámetro de la aréola, el patrón de espinación, la razón longitud del tubo receptacular/ diámetro del tubo receptacular, la razón longitud de los tépalos/ longitud del tubo receptacular, número de espinas y la longitud de la espina orientada a los 180°. El análisis de co-inercia y correlación mostraron cierto grado de correlación entre algunas variables morfológicas y variables ambientales citadas como importantes en la distribución de las especies de Cactaceae. Lo obtenido en el estudio apoya el reconocimiento a nivel de especie de cuatro de las cinco subespecies del complejo *E. pulchellus*.

Palabras clave: análisis de co-inercia, análisis discriminante canónico, *Echinocereus acanthosetus*, *Echinocereus sharpii*, *Echinocereus weinbergii*.

Cuantificación y caracterización de polen atmosférico en el norte de la ciudad de Santiago de Querétaro, Qro.

Fátima OJEDA-FLORES¹, Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL¹

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. De la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. fojeda1375@gmail.com

Los estudios aeropalinológicos revisten gran importancia para los problemas de alergias que por esta causa sufren los habitantes de las ciudades. Estos generan información precisa de las especies que las provocan en las diferentes épocas del año. Existen diversos estudios de polen atmosférico en diversas ciudades de la República Mexicana donde se han registrado granos de polen de diferentes especies en variadas concentraciones a través del tiempo. Sin embargo, para Querétaro no se cuenta con este tipo de registros. El objetivo del estudio fue cuantificar y caracterizar polen atmosférico al norte de la Ciudad de Querétaro, municipio de Santiago de Querétaro durante un año. El muestreo se hizo de junio del 2018 a mayo del 2019, con registros semanales, utilizando el aparato Spore-trap Burkard y procesando muestras con glicerogelatina teñida con verde rápido. Como resultado, se identificaron 140 morfotipos correspondiendo a diferentes especies y se obtuvo un total de 4,040 granos de polen observados, siendo julio el mes que presenta mayor cantidad de granos de polen (1,856) y los meses de octubre-diciembre los que presentan menos granos de polen con un promedio de 33 granos por mes. El promedio general durante el año es de 11 granos registrados por día. Los morfotipos más frecuentes, ordenados por densidad de granos por m³ pertenecen a las familias Moraceae/Cannabaceae con tres y 481.68 granos/ m³, Poaceae con 13 y 289.44 granos/m³, Pinaceae (*Pinus* sp.) con tres y 199.8 granos/m³, Fabaceae con dos especies (*Acacia* sp. y *Mimosa* sp.) y 195.48 granos/m³ y Asteraceae con 14 y 76.14 granos/m³. A pesar de que están presentes granos de polen de especies conocidas por sus efectos alérgicos, varias no son tan abundantes, por lo que las posibles candidatas como especies alérgicas pertenecen a las familias Poaceae, Pinaceae, Fabaceae, Asteraceae y en conjunto Betulaceae y Fagaceae.

Palabras clave: aeropalinología, alergia, México, Spore-trap Burkard, glicerogelatina.

Estudio sistemático de *Melochia* sección *Physodium* (Malvaceae)

Karina MACHUCA MACHUCA¹, Daniel SÁNCHEZ CARBAJAL³, Laura GUZMÁN-DÁVALOS⁴, Pablo CARRILLO REYES²

¹Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México. machuca.karina00@gmail.com

²Herbario Luz María Villarreal de Puga, Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

³CONACYT-Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

El género *Melochia* (Byttnerioideae: Malvaceae) tiene una distribución pantropical y cuenta con alrededor de 68 especies, distribuidas principalmente en América. Dentro del género se reconocen cinco secciones basadas en caracteres morfológicos, principalmente del fruto y tipo de dehiscencia, las cuales son: *Melochia*, *Mougeotia*, *Pyramis*, *Visenia* y *Physodium*. Esta última sección agrupa a tres especies y dos variedades, endémicas a México. Sin embargo, algunos autores (Presl, 1835; Bentham y Hooker, 1862; Hemsley, 1879; Fryxell, 2001) han reconocido a *Physodium* como un género independiente de *Melochia* por presentar cáliz acrescente, una cápsula estipitada, con ápice retuso, porte arborescente y un número de cromosomas distinto. Los objetivos de este trabajo fueron corroborar la monofilia de la sección *Physodium*, establecer qué caracteres la definen y esclarecer su rango taxonómico a través de un análisis filogenético. El muestreo incluyó a todos los taxones hasta ahora reconocidos para la sección, así como representantes del resto de las secciones de *Melochia*. También se incluyeron a los géneros hermanos *Waltheria* y *Hermannia*, y a *Theobroma cacao* como grupo externo funcional. Se codificaron 38 caracteres morfológicos y se secuenciaron cuatro regiones del cloroplasto: *rbcl*, *matK*, *ndhF* y *psbA-trnH*. Se utilizó inferencia Bayesiana y máxima parsimonia como métodos de reconstrucción filogenética. Los resultados obtenidos indicaron que la sección *Physodium* es un grupo monofilético con valores altos de soporte y representa el grupo hermano del resto de las especies de *Melochia*. *Physodium* se compone por tres especies y está soportado por seis sinapomorfias morfológicas, entre las que destacan: acrecencia del cáliz, presencia de estaminodios y fruto estipitado. Con base en los resultados, se reconoce a *Physodium* como un género independiente y se propone la combinación *P. oaxacana* (Dorr & L.C. Barnett) Machuca-Machuca. En este sentido, *Physodium* es un género endémico de México.

Palabras clave: análisis filogenético, ADN de cloroplasto, morfología, taxonomía, Byttnerioideae.



Genotipado por secuenciación MIG-seq de *Physalis philadelphica* Lam. mediante polimorfismo de nucleótidos simples (SNPs)

Gabriela ALCALÁ GÓMEZ¹, Jessica PÉREZ ALQUICIRA², María del Pilar ZAMORA TAVARES, Dánae CABRERA TOLEDO¹, Moisés CORTÉS CRUZ³, Ofelia VARGAS PONCE¹

¹Depto. Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Km 15.5 Carr. Guadalajara-Nogales, Nextipac, Zapopan, Jalisco, CP 44100, México.
alcala.gg@live.com.mx

²CONACyT-Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México.

³Centro Nacional de Recursos Genéticos-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Blvd. de la Biodiversidad 400, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, 47600 México.

Physalis philadelphica tiene importancia cultural y económica en México. Se le puede encontrar en condición silvestre, arvense y cultivada. Exhibe amplia variabilidad morfológica, en particular en el tamaño, color y sabor del fruto, relacionada con su historia natural y su domesticación. De su acervo se reconocen ocho razas. La secuenciación de alto rendimiento y las técnicas de muestreo amplio del genoma, como MIG-seq han permitido la estimación de la diversidad genética en especies no modelo. El objetivo de este trabajo fue implementar la técnica MIG-seq en el secuenciador Ion Torrent PGM y obtener SNPs para estimar la diversidad genética del acervo de *P. philadelphica*. Se prepararon 15 librerías MIG-seq, que representan a cuatro de las razas reconocidas, y se secuenciaron en chips 318. Las lecturas obtenidas fueron filtradas por calidad y el llamado de SNPs se realizó con Stacks v2.3e. La secuenciación MIG-seq generó un total de 12 085 414 millones de lecturas, que van desde 328 304 hasta 1 211 127 de lecturas por muestra. Estas se filtraron por calidad y la longitud se ajustó a un mismo tamaño. Se utilizaron 9 485 996 lecturas para el llamado de SNPs, como resultado se identificaron 73 SNPs. En el acervo analizado, los valores de diversidad y diferenciación genética fueron bajos a moderados ($H_{obs}=0.16$, $H_{exp}=0.21$, $F_{st}=0.16$). Aquí se confirma el montaje de la técnica MIG-seq en Ion Torrent PGM y se presentan avances en la caracterización genética de *P. philadelphica*.

Palabras clave: Ion Torrent PGM, secuenciación, Solanaceae, tomate de cáscara.

Filogeografía *Lycianthes moziniana* (Capsiceae, Solanaceae)

Marco Antonio ANGUIANO CONSTANTE^{1*}, Pilar ZAMORA TAVARES², Eduardo RUIZ SÁNCHEZ², A. RODRÍGUEZ², Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{2,3}

¹Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas (BIMARENA), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, 45110 Nextipac, Zapopan, Jalisco, México. marco140992@gmail.com

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, 45110 Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

³Cátedras CONACYT-Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, 45110 Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

Lycianthes moziniana (Capsiceae, Solanaceae) es una hierba perenne con tres variedades y endémica de la Zona de Transición Mexicana (ZTM). Habita los campos de cultivo, orillas de camino y bosque de encino, pino-encino y pino. Sus frutos son aprovechados como alimento, medicina y ofrenda ceremonial. Evaluamos las diferencias genéticas y los posibles procesos evolutivos que provocaron su divergencia mediante aproximaciones filogeográficas. Se secuenciaron dos regiones de ADN de cloroplasto (*rpl32-trnL* y *ycf1*) para 133 individuos pertenecientes a 15 poblaciones. Analizamos las relaciones genealógicas mediante una red de haplotipos. Investigamos la diversidad y estructura genética y filogeográfica, y su historia demográfica. Además, inferimos la paleodistribución de *L. moziniana* mediante modelos de nicho ecológico. Se encontraron 31 haplotipos divididos en tres haplogrupos. El haplotipo H9 se rescató como el más común y frecuente. Tres haplotipos fueron exclusivos a la SMOr y dos a la SMS. La diversidad genética y estructura filogeográfica fueron altas y significativas. La diversidad genética entre todas las poblaciones fue más alta que los valores dentro poblaciones. Las diferencias genéticas coinciden con las tres variedades descritas. Los eventos geológicos y climáticos propiciaron la divergencia de las variedades. La FVT funcionó como barrera geográfica para las poblaciones de la SMOr y SMS. El aislamiento de las poblaciones de la SMOr y SMS se debió a las fluctuaciones climáticas de los últimos 140,000 años. Los resultados demográficos sugieren expansión de las poblaciones de la FVT hacia la SMOC.

Palabras clave: ADNcp, diversidad genética, haplotipos, México, modelos de nicho ecológico.

Secuenciación y anotación del plastoma en *Polianthes tuberosa* (Asparagaceae)

Alejandra VILLALVAZO-HERNÁNDEZ^{1*}, Pilar ZAMORA-TAVARES^{2,4}, Jesica PÉREZ-ALQUICIRA^{3,4}, Aarón RODRIGUEZ^{2,4}

¹Licenciatura en Biología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 45200 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. alejandra.vhernandez@alumnos.udg.mx

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Cátedras CONACYT–Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México.

⁴Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.

Polianthes tuberosa L. (Asparagaceae) es endémica de México. Aquí fue domesticada pero se cultiva a nivel mundial con fines ornamentales y como fuente de sustancias aromáticas para la perfumería. La domesticación reduce la variación genética pero las poblaciones silvestres la pueden restituir. Sin embargo, las poblaciones silvestres son escasas y se han visto amenazadas por sobre colecta y cambio de uso del suelo. Por lo tanto, es importante realizar estudios genómicos que contribuyan al conocimiento de su composición genética. El objetivo del presente trabajo fue secuenciar y anotar el plastoma de *P. tuberosa* silvestre. La extracción de ADNcp se realizó siguiendo el protocolo de alta salinidad. La calidad y cantidad de ADNcp se determinó con fluorometría. Se construyeron librerías genómicas y se secuenciaron en la plataforma Ion Torrent PGM. La calidad de las lecturas se evaluó en FastQC. Las secuencias se ensamblaron de novo con el programa SPAdes 3.13.1. y la calidad del ensamblado se evaluó en la plataforma Quast con base en el genoma de referencia de *Polianthes sp.* (KX931464) depositado en Genbank. La anotación del genoma se realizó con el programa Dual Organelle Genome Annotator (DOGMA). Se obtuvieron 257,726 lecturas y un alineamiento del 98% con respecto al genoma de referencia, el cual tiene una extensión de 157,337 pares de bases. La información generada será de utilidad para establecer relaciones filogenéticas e identificar cambios asociados al proceso de domesticación.

Palabras clave: cloroplasto, domesticación, nardo, secuenciación masiva.

Plastoma de *Physalis philadelphica* Lam.: estructura y comparación entre el acervo silvestre y domesticado

Isaac SANDOVAL-PADILLA^{1*}, Ofelia VARGAS-PONCE¹, Aarón RODRÍGUEZ¹, Moisés CORTÉS-CRUZ², Jessica PEREZ-ALQUICIRA³ y María del Pilar ZAMORA-TAVARES¹

¹Depto. Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México. isaac.25.01@hotmail.com.

²Centro Nacional de Recursos Genéticos, Laboratorio de ADN y Genómicas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

³CONACyT-Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México.

Los frutos de *Physalis philadelphica* son parte de la dieta básica de los mexicanos. Es una especie nativa y domesticada en México, crece como silvestre, arvense y cultivada. Con el objetivo de evaluar si el acervo silvestre y domesticado de *P. philadelphica* presentan cambios en respuesta al proceso de domesticación, se comparó el plastoma de ambos. El genoma del cloroplasto de ambos acervos se secuenció en el IonTorrent PGM y se ensambló *de novo*. El genoma de *Physalis pruinosa* L. se utilizó como referencia para mapear y generar las secuencias completas. El tamaño del plastoma fue muy similar (156,804 pb silvestre, 156,856 pb cultivado). Ambos exhibieron la típica organización estructural cuadrupartita, una región simple larga (87,131 pb silvestre, 88,327 pb cultivado) y una región simple corta (18,483 pb silvestre, 18,537 pb cultivado) separadas por dos regiones repetitivas inversas (IRa/b; 25,595 pb en el silvestre y 24,996 pb en el cultivado). El contenido y orden de los genes fue idéntico, con 115 genes (cuatro de ARNr, 31 de ARNt y 80 codificantes de proteínas) y cinco pseudogenes. Los genes repetidos en IRs fueron 10 codificantes de proteínas, siete de ARNt y cuatro de ARNr. En ambos acervos se detectaron intrones en 18 genes, tres de ellos presentan dos intrones y 15 solo uno. Los hallazgos evidencian la presencia de cambios entre los plastomas silvestre y domesticado, éstas radican en el tamaño de los intrones que separan las copias de algunos genes, en regiones intergénicas, duplicación de regiones, indels y SNPs.

Palabras clave: domesticación, plastoma, secuenciación masiva, tomate verde.

Metagenómica en el fitotelma producido por *Tillandsia grandis* (Bromeliaceae)

José Alan HERRERA-GARCÍA¹, Mahinda MARTÍNEZ^{1,3}, Pilar ZAMORA-TAVARES^{2,3} y Ofelia VARGAS-PONCE^{2,3}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, 76230 Juriquilla, Querétaro, México. jherrera22@alumnos.uaq.mx

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100 C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco; México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México.

La disposición de las hojas en el género *Tillandsia* (Bromeliaceae) facilita la acumulación de agua. En ella se forma un hábitat llamado fitotelma que puede albergar bacterias, algas, protistas y hongos. *Tillandsia grandis* es una planta saxícola y crece en la zona árida Queretano-Hidalguense. La metagenómica permite obtener secuencias de ADN de múltiples organismos a partir de una muestra ambiental y conocer la composición de especies. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la biota asociada al fitotelma de *Tillandsia grandis*. Se colectó el agua de 10 individuos de *T. grandis*. Se extrajo ADN, se amplificaron las regiones 18S en eucariontes y 16S en bacterias. La secuenciación de ADN se ejecutó en la plataforma Ion Torrent PGM. Se obtuvieron 1.2 millones de secuencias correspondientes a eucariotas y 1.5 millones para bacterias. Las secuencias se agruparon en unidades taxonómicas operativas (OTU's) para conocer su identidad mediante BLAST en las bases de datos del NCBI y Greengenes. Se encontraron 407 géneros pertenecientes a 24 filos de eucariontes. El 88% pertenecieron al reino Fungi, mientras que el 12% restante correspondió a los filos Ciliophora, Dinoflagellata, Apusozoa, Myxomycota, Cercozoa, Hyphochytriumycota, Ochrophyta, Metamonada, Percolozoa, Arthropoda, Platyhelminthes, Bacillariophyta, Oomycota, Bryophyta, Chlorophyta y Charophyta. También se identificaron 297 géneros de bacterias pertenecientes a 11 filos. El 61% de los géneros correspondió al filo Proteobacteria, el 21% a Actinobacterias, y el 18% a los filos Acidobacteria, Bacteroidetes, Cyanobacteria, Firmicutes, Nitrospirae, Planctomycetes, Spirochaetes, Tenericutes y Verrucomicrobia. Los resultados indicaron que la luz, como fuente de energía, aportó poco a la composición de la biota del fitotelma. La poca luz y la materia orgánica favorecieron el crecimiento de saprófitos. Otros estudios encuentran una composición similar de organismos. Este trabajo representó el primer uso de la metagenómica para describir la composición del fitotelma de *Tillandsia* en México.

Palabras clave: ADN ambiental, bacterias, bromelias, microbiota, protistas.

SESIÓN S7. Estado actual del estudio de los líquenes en México





Desarrollo y progreso de la liquenología en México

María de los Angeles HERRERA CAMPOS¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-367, C. P. 04510 Cd. de México, México. mahc@ib.unam.mx

El conocimiento florístico y taxonómico inicial de los líquenes mexicanos se debió principalmente a estudiosos europeos del siglo XIX. En las primeras décadas del siglo XX se inicia su colecta sistemática con trabajos como los de Bouly de Lesdain, Gibert, Hedrick y Ruiz Oronoz. A partir de mediados de la década de los sesenta son publicadas internacionalmente, entre otros trabajos, las monografías de diversos géneros parmeliáceos y de la familia Graphidaceae por Hale y colaboradores; mientras en México el grupo del Dr. Guzmán daba a conocer los primeros trabajos en distintos estados, promoviendo el estudio de estos organismos en el país, sin embargo aún durante las dos últimas décadas del siglo XX las investigaciones nacionales eran escasas. El proyecto multinacional de la flora líquénica del Desierto de Sonora (México y Estados Unidos) dirigido por el Dr. Nash III en los años noventa y culminado alrededor de mediados del año 2000 representa el primer estudio integrativo y moderno de los líquenes mexicanos. El segundo estudio de este tipo, bajo la misma dirección es el de la familia Parmeliaceae en México de 2016. El Instituto de Biología posibilitó la fundación formal de la liquenología en México con la creación del Laboratorio de Líquenes impulsando esta disciplina en las siguientes áreas: florística (inventarios), taxonomía y sistemática, ecología, biomonitorio y etnoliquenología con la importante colaboración de investigadores nacionales y extranjeros. En años recientes se ha dado un incremento gradual de la participación de científicos nacionales de varias instituciones en estudios liquenológicos con diferentes enfoques, lo que permite observar que el desarrollo de la liquenología mexicana incluye ahora, además de estudios florísticos, estudios interdisciplinarios que deberán ser robustecidos con la urgente formación de liquenólogos y con la aplicación de las nuevas herramientas que ofrecen disciplinas como la biología molecular, la química y el modelado estadístico.

Palabras clave: historia, líquenes mexicanos.



Líquenes en Jalisco: historia en construcción

Isela ÁLVAREZ BARAJAS¹* y Laura GUZMÁN-DÁVALOS¹

¹Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Las Agujas, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México. iselalab@yahoo.com.mx

Los primeros estudios de líquenes en México iniciaron hace cerca de dos siglos. Antes de ello, se tienen registros de que fueron utilizados por las culturas prehispánicas como los Mayas, Náhuas y Purépechas, entre otros. Para la época de la colonia el interés por los líquenes se centró en su uso como medicinales, apegados a conceptos generados en Europa. Fue hasta finales del siglo XVIII, cuando se realizan las primeras exploraciones que contribuyen, principalmente, al conocimiento de la flora y fauna de la llamada Nueva España y es aquí donde se realizan las primeras citas de líquenes para el país. Específicamente, los trabajos sobre líquenes en México se iniciaron con Manuel Ruiz Oronoz, quien en 1936, publica un trabajo exclusivo de líquenes. En 1956, Henry Imshaug presenta un catálogo de líquenes mexicanos, en donde lista más de 1000 especies. Para la época de los años de 1960 a 1980 surgen autores como Gastón Guzmán, Laura Dávalos, Fernando Brizuela y María Elena González de la Rosa, con contribuciones importantes. En los 1990s, autores como Beatriz Coutiño y Adriana Mojica desarrollan trabajos específicos de los estados de Hidalgo y Veracruz. Es en esta época cuando se inicia, básicamente, la construcción de la historia de la liquenología en Jalisco, con trabajos y recolectas específicas de material liquénico, que contribuyen al desarrollo del Herbario Micológico IBUG y por ende impulsan las aportaciones a través de varias publicaciones sobre los líquenes de este estado, que dan como resultado, hasta la fecha, un listado de alrededor de 300 especies para el estado Jalisco.

Palabras clave: especies y artículos publicados del estado.

Líquenes en la medicina tradicional mexicana

Joshua Anthuan BAUTISTA GONZÁLEZ¹* y María de los Angeles HERRERA CAMPOS¹

¹Laboratorio de Líquenes, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, CDMX, México. CP. 04510. joshua@ciencias.unam.mx

Los líquenes han sido importantes en la medicina tradicional de antiguas culturas como la védica, la egipcia y la griega, así como en distintos pueblos prehispánicos de México, quienes hasta la actualidad siguen utilizando a estos organismos por sus atributos terapéuticos. Pese a su relevancia, son pocos los estudios que abordan el uso tradicional de líquenes medicinales, aunque en los últimos años se ha tenido un avance significativo en cuanto al reconocimiento de las especies utilizadas con dichos fines, incrementando la cifra de ocho registros conocidos en 2008 a más de 150 hasta el momento. A partir de la investigación documental y el trabajo de campo en localidades de Chiapas, Oaxaca, Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México y Baja California, se presenta una síntesis sobre el conocimiento tradicional de líquenes medicinales en México, abordando su nomenclatura local, las enfermedades tratadas y las fórmulas de preparación en diversos pueblos originarios y mestizos del país. Se discute sobre la permanencia y pérdida del conocimiento tradicional asociado a los líquenes y la posibilidad de que sus metabolitos secundarios expliquen su efectividad en la medicina tradicional. Concluimos que los líquenes siguen siendo un recurso forestal no maderable de suma importancia para las comunidades que aún los emplean para tratar enfermedades que pueden provocar la muerte, como la tosferina.

Palabras clave: etnoliquenología, pueblos originarios, conocimiento local.

Los líquenes de las costras biológicas del suelo en el Valle de Tehuacán, Puebla

Víctor Manuel RIVERA AGUILAR¹* y Mariela CASTILLO CABRERA¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. vm.rivera@unam.mx

Los ecosistemas áridos son los biomas con mayor extensión terrestre en el planeta el 40% y se predice que se incremente su extensión a la mitad de su superficie. Presentan costras biológicas del suelo en un 12.2%, constituyen una estructura compleja de cianobacterias, musgos y líquenes. El objetivo fue determinar la población de líquenes que forman parte de las costras biológicas del suelo en el Valle de Tehuacán, Puebla. La colecta se realizó en todo el Valle, desde el inicio de primavera al final del verano donde la flora era diversa. Se obtuvieron 87 muestras, que se determinaron por observación microscópica y claves especializadas. Los líquenes se encontraron en 71 de las 87 muestras y se asociaron con todos los tipos de suelo y vegetación, la forma de crecimiento predominante fue escuamulosa (50%), costrosa (40%) y folioso (10%). Los más comunes fueron *Placydium squamulosum* (Ach.) Breuss (44 sitios), *Lepraria* spp. (34 sitios), *Psora* spp. (21 sitios), *Endocarpon pallidum* Ach. (21 sitios), *Placopsis* spp. (17 sitios), *Xanthoparmelia terrestres* (Kurokawa y Filson) Elix y Johnston (16 sitios), *Collema coccophorum* Tuck (11 sitios) y *Caloplaca* spp. (10 sitios). La proporción de la forma escuamulosa y costrosa es del 90% lo cual es similar a lo que se reporta para otras regiones áridas y semiáridas. Muy pocos estudios como este analizan la composición de líquenes en las costras, porque son parte importante dentro de la estructura de la costra con fines para poder analizar otras funciones relevantes para este tipo de comunidad.

Palabras clave: desierto intertropical, simbiosis, comunidad microbiana, biocostras.

Diversidad y evolución del género *Cora* (Hongos liquenizados) en México

Bibiana MONCADA^{1,2}, Rosa Emilia PÉREZ-PÉREZ³ y Robert LÜCKING⁴

¹Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Cra 4 No. 26D-54 Torre de Laboratorios Herbario Forestal Emilio Mahecha (UDBC) Sección Criptógamas. Código postal 110311 Bogotá-Colombia. lbmoncada@udistrital.edu.co.

²Research Associate, Science & Education, The Field Museum, 1400 South Lake Shore, Chicago, IL 60605, U.S.A. bibianamoncada@gmail.com

³Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Edif. 1 BIO 1 C.P. 72570, Puebla, Pue., México.

⁴Botanischer Garten und Botanisches Museum. Freie Universität Berlin. Königin-Luise-Strasse 6-8, 14195 Berlin-Germany.

Los basidiolíquenes constituyen alrededor del 1% de los líquenes conocidos. Sin embargo, el género *Cora*, el cual hasta hace poco era considerado monoespecífico, ha demostrado ser potencialmente hiperdiverso, con casi 200 especies diferenciadas por medio de análisis moleculares del gen de código de barras ITS, 92 de ellas actualmente han sido formalmente descritas y se cree que pueden existir alrededor de 450 especies. Buscando catalogar las numerosas especies documentadas y predichas filogenéticamente de *Cora* en las Américas, nos centramos en la diversidad del género en México y las relaciones filogenéticas de los taxones presentes en esta área. Como resultado presentamos una filogenia actualizada basada en el gen de código de barras ITS de hongos, que revela 12 linajes distintos para México, ocho de las cuales se describen formalmente como nuevas especies (*Cora benitoana*, *C. buapana*, *C. guzmaniana*, *C. ixtlanensis*, *C. lawreyiana*, *C. marusae*, *C. totonacorum* y *C. zapotecorum*) y *C. dewisanti* subsp. *Mexicana* como una nueva subespecie, completando doce especies presentes en México. Estos taxa conforman once linajes separadas dentro del género, indicando una múltiple colonización independiente de México desde América Central y Suramérica. Mientras la nueva subespecie está anidada con una especie conocida del norte de los Andes, las demás especies son putativamente endémicas para México, resultando en un 92% de endemismos en especies y 100% incluyendo el nivel de subespecie. Teniendo en cuenta que los especímenes secuenciados provienen mayormente de una pequeña área en el sureste de México, lo que contrasta con el rango bastante más amplio documentado de *Cora* en el país, incluyendo la parte noroeste, predecimos que las 12 taxa que ahora se conocen representan solo alrededor del 20% de la riqueza total de especies para el país y que se van a encontrar más linajes endémicos en las partes occidental y noroeste (Sierra Madre Occidental).

Palabras clave: *Cora casasolana*, *Cora comaltepeca*, *Rhizonema*, Istmo de Tehuantepec, Sierra Madre de Chiapas.



Distribución y diversidad de líquenes en el Estado de Guanajuato

Varinia López Ramírez¹, César Álvarez Mejía²

¹Coordinación de Ingeniería Bioquímica. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Carretera Irapuato-Silao km 12.5 Colonia El Copal, Irapuato, Guanajuato, México. C.P. 36821. valopez@itesi.edu.mx

²Coordinación de Ingeniería Ambiental. Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Blvd. Cuitzeo de los Naranjos No. 401, Col. Peña de Guisa, Abasolo, Guanajuato, México. C.P. 36976.

Los líquenes son organismos simbióticos capaces de adaptarse a condiciones ambientales agrestes. En el estado de Guanajuato las actividades industriales, minera y agrícola han modificado los ecosistemas impactando en la distribución y diversidad de especies vegetales y animales. Los líquenes dan cuenta de este impacto, destacando la distribución de especies fruticosas delimitada a áreas naturales protegidas. En nuestro grupo de trabajo, nos hemos centrado en el estudio de estos organismos en el estado, realizando colectas en áreas naturales protegidas, rurales y urbanas, con el fin de conocer y comparar la diversidad de especies liquénicas. Asimismo, hemos aislado las fracciones constituyentes de los líquenes y de aquellos microorganismos epífitos asociados. Hasta ahora, contamos con la identificación molecular de algunos aislados fúngicos, así como la determinación de sus capacidades metabólicas con las que cuentan como es la tolerancia a metales pesados y la presencia de compuestos con actividad antibiótica, así como el aislamiento y caracterización de algunos fotobiontes. De esta forma, contamos con un catálogo de 700 especímenes pertenecientes a más de 40 géneros de líquenes diferentes e incluso de algunos no reportados para el estado, como es el caso de *Umbilicaria* sp., los hongos asociados a líquenes presentan tolerancia a altas concentraciones de diversos metales como plomo, cobre, zinc y arsénico. El fotobionte *Trebouxia* sp., fue aislado de una especie de *Melanelixia* y estamos iniciando el análisis de su genoma. El trabajo de investigación que hemos desarrollado hasta el momento nos ha permitido conocer la diversidad de líquenes en el estado y el potencial biotecnológico asociado a algunas especies, es nuestro interés continuar con el análisis de elementos moleculares asociados a la simbiosis liquénica y la transición dimórfica que determina el establecimiento de las fracciones constituyentes, así como su morfología y estructura poblacional dentro del estado de Guanajuato.

Palabras clave: micobiontes, fotobiontes, tolerancia a metales pesados, microecosistemas.

La Colección de Líquenes del EBUM, espacio para el conocimiento de un grupo poco estudiado

Marlene GÓMEZ PERALTA¹* y Dulce Noemi RIOS UREÑA¹.

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología, Herbario EBUM Colección de Líquenes. Jardín Botánico Nicolaita, Melchor Ocampo. Avenida la Arboleda S/N, Ejido Emiliano Zapata, Morelia, Michoacán, México. CP 58341. marlenegomezperalta@gmail.com

Esta colección, se inició en febrero de 1989, con la incorporación al herbario de los primeros ejemplares de líquenes provenientes del Campo Geotérmico los Azufres, Michoacán. Los objetivos de la misma son documentar la diversidad de líquenes principalmente del estado, apoyar la docencia e investigación y divulgar el conocimiento sobre estos organismos. Se han abordado como líneas de investigación, principalmente los listados florísticos y los estudios de biomonitorio de contaminación ambiental, temas que han sido parte de proyectos de investigación y han generado nueve tesis de licenciatura y dos de maestría. La determinación de especies se ha realizado con base en las técnicas de la taxonomía tradicional de líquenes, incluyendo la cromatografía de capa fina y para georreferenciar los ejemplares de la colección se han usado herramientas de Sistemas de Información Geográfica. La colección reúne 2 793 ejemplares, la mayoría de Michoacán, pero también de otros 21 estados del país, éstos corresponden a 39 familias, 111 géneros y 439 especies, de éstas 329 se han registrado en Michoacán, cuenta con una base de datos sistematizada y georreferenciada. Se han publicado como nuevos registros 116 especies de Michoacán; 28 de Guanajuato y 31 para México y se ha generado la primera Guía Ilustrada en formato digital de la Estación Biológica Vasco de Quiroga de la UMSNH. El estudio de los líquenes ha sido un proceso lento, pero continuo, que ha logrado despertar el interés en los estudiantes de la carrera de Biología, pues la Biología de Líquenes es una de las materias optativas del plan de estudios desde hace diez años.

Palabras clave: listados florísticos, biomonitorio, base de datos.

Distribución espacial del género *Ramalina* (Ramalinaceae, Ascomycota) en México

Rosa Emilia PÉREZ-PÉREZ^{1*}, Mónica Isabel MIGUEL-VÁZQUEZ², Alberto CRUZ-SILVA¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 1 BIO1, Ciudad Universitaria, C.P.72570, Col. Jardines de San Manuel, Puebla, México. emilia.perez@correo.buap.mx

²Herbario HUAA, Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20130, Aguascalientes, Aguascalientes. México.

Se considera que taxonómicamente el género *Ramalina*, es uno de los macrolíquenes fruticosos más complicados para identificar debido a su plasticidad fenotípica, resultado de la variabilidad ambiental. No obstante, se han descrito cerca de 200 especies alrededor del mundo. ¿Cuántas especies se han reportado para México, y en dónde se encuentran distribuidas? ¿Existe un sesgo de muestreo dirigido a ciertas zonas? Para contestar estas preguntas, se obtuvo información de los registros correspondientes a *Ramalina*, depositados en la base de datos del Consorcio de Herbarios de Norte América (CNALH), así como de recolecciones propias. Se construyó una base de datos que cuenta con 884 registros, los cuales fueron depurados y se actualizó su nomenclatura taxonómica. Se analizó la información recopilada y se elaboraron mapas de distribución en QGIS (3.8.0), proyectando los puntos obtenidos y empleando diversas capas descargadas del Portal de Geoinformación de CONABIO. La mayoría de los registros se concentran en Baja California y Baja California Sur, mientras que cinco entidades no cuentan con ninguno. En cuanto al número de especies, la mayoría se registran en el matorral xerófilo, en particular a la provincia biogeográfica de Baja California. De los 54 taxa reportados, *Ramalina calicaris* var. *complanata*, *R. calicaris* var. *fraxinea*, *R. capitata*, *R. cryptochlorophaea*, *R. dendroides*, *R. hypodectodes*, *R. inflata*, *R. membranacea*, *R. montagnei*, *R. nodosa*, *R. panizzei*, *R. sintenisii*, *R. solediantha*, *R. stenospora*, *R. subpollinaria* y *R. yemensis* solo cuentan con un registro, mientras que *R. celastris* es la mejor representada en el país. Este estudio permite vislumbrar aquellos estados para los que no hay información y que resultan sitios potenciales para realizar muestreos dirigidos. Asimismo, establece las bases para futuros estudios de *Ramalina* y aporta información al conocimiento de los líquenes en México, sobre todo considerando que son escasos aquellos trabajos que incluyen a todo el país.

Palabras claves: esfuerzo de muestreo, macrolíquenes, riqueza.

SESIÓN S8. Simposio IAWA: diversidad,
función y evolución en la anatomía de
maderas y cortezas

Una propuesta de clave politómica de especies maderables del Sureste de México

Emmanuel GARCÍA-GUTIÉRREZ¹, Fernando ORTEGA-ESCALONA², Pedro Guillermo ANGELES-ALVAREZ²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa-Enríquez, Ver., México. biomanugg@gmail.com

²Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070 Xalapa-Enríquez, Ver., México.

Las claves dicotómicas, politómicas y las tablas diagnósticas están entre los métodos de identificación más frecuentemente utilizadas por biólogos. Tanto las claves politómicas como las dicotómicas están basadas en secuenciaciones de caracteres donde el usuario no puede escoger el carácter inicial, además de que la falta de información sobre un carácter puede volver obsoleta la clave ante el usuario. Así mismo, las tablas diagnósticas tienden a abarcar demasiados caracteres y especificaciones que las vuelve imprácticas. Proponemos aquí una novedosa forma de clasificación que permite la visualización de varias dimensiones de caracteres a la vez, en un plano bidimensional, eliminando los problemas ocasionados por la secuenciación de caracteres, además de acentuar las diferencias entre especies. Decidimos utilizar las maderas comerciales del sureste de México por su importancia económica, ecológica y social para la región como la primera de tres claves desarrolladas con esta técnica, para experimentar su practicidad. La lista de **especies fue tomada del "Catálogo de especies de maderas tropicales de México" del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México y las descripciones de los caracteres de las 22 especies fueron obtenidos por consulta de bibliografía o por la observación de ejemplares de la xiloteca "Dr. Faustino Miranda" del Instituto de Ecología. Esta clave permite la identificación de las 22 especies utilizando solamente una lupa y una navaja.**

Palabras clave: maderas tropicales, identificación de madera, anatomía sistemática, claves de identificación, anatomía comparativa.

Densidad de madera, extractivos e inclusiones minerales de especies sucesionales en un bosque tropical seco

Isabel Eunice ROMERO PÉREZ¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México. i.eunice.romero@ciencias.unam.mx

Las especies de árboles de la vegetación que se recupera de la deforestación enfrentan estrés hídrico, el cual es un filtro ambiental importante en las regiones de bosques secos tropicales. Se analizó la densidad de la madera y sus variables asociadas de las especies de árboles presentes en las comunidades sucesionales tempranas y tardías. En la madera del tallo de estas especies se evaluó y comparó la densidad y contenido de agua de la madera, la fracción de masa seca, así como los extractivos y las inclusiones celulares descritos a través de la observación de cortes anatómicos. La densidad de la madera varió desde 0.10 g/cm^3 (*Jacaratia mexicana* en la comunidad sucesional tardía) hasta 0.92 g/cm^3 (*Lysiloma divaricatum* en la comunidad sucesional temprana). Las especies sucesionales mostraron una variabilidad intraespecífica baja a pesar de las grandes diferencias en las condiciones ambientales en las comunidades donde crecen. Las especies con contenido de agua de madera alto se restringieron a las comunidades sucesionales tardías, y las especies pioneras presentaron mayor densidad de la madera que las especies no pioneras, lo cual apoya la relación entre la densidad de madera alta y el filtrado ambiental a través de la seguridad hidráulica. La densidad de la madera no difirió entre los cactus columnares (*Pachycereus pecten-aboriginum*, *Pilosocereus collinsii*) y especies de árboles como *Bursera simaruba*. El almidón, los taninos y los cristales fueron abundantes en la mayoría de las especies sucesionales, algunas especies presentaron gomas; estos extractivos podrían influir en la densidad de la madera y en las funciones hidráulicas, de defensa y de almacenamiento del tallo. Dichos resultados sugieren que las modificaciones debidas a actividades antropogénicas en el ciclo de vida de las especies de árboles del bosque tropical seco secundario no son una fuente importante de variación en la densidad de la madera.

Palabras clave: almidón, contenido de agua de la madera, especies pioneras, fracción de masa seca de la madera, taninos.

Ligando dendrocronología y anatomía de la madera mejora las respuestas intraanuales del crecimiento al clima en una conífera mexicana

Marcos GONZÁLEZ-CÁSARES^{1*}, Marín POMPA-GARCÍA², Michele COLANGELO^{3,4}, Angelo RITA⁴, Jesús Julio CAMARERO MARTÍNEZ³, Andrea Cecilia ACOSTA-HERNÁNDEZ¹

¹Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango, Río Papaloapan y Blvd. Durango S/N Col. Valle del Sur, C.P. 34120. Durango, México. magonzalez@ujed.mx

²Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango. Río Papaloapan y Blvd. Durango S/N Col. Valle del Sur, C.P. 34120. Durango, México.

³Instituto Pirenaico de Ecología, IPE-CSIC. Avenida Montañana #1005, C.P. 50059. Zaragoza, España.

⁴School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences, Univ. Basilicata, Potenza, Italy.

La respuesta de los árboles a la variabilidad climática ha sido ampliamente estudiada mediante el crecimiento radial. El estudio de las características anatómicas de la madera puede mejorar el entendimiento a la sensibilidad intraanual a las condiciones climáticas. El estudio de especies de gran importancia ecológica como *Pseudotsuga menziesii*, constituyen una herramienta para ampliar el conocimiento de la dinámica de ecosistemas forestales. El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de variables climáticas (precipitación, temperatura, sequía) sobre el crecimiento radial y la anatomía de la madera de *Pseudotsuga menziesii*. Para tal fin se midieron rasgos anatómicos (LD=diámetro del lumen y CWT=espesor de la pared celular) y crecimiento radial (RW=ancho de anillo) de la especie y se asociaron a variables mensuales de precipitación, temperatura y sequía. Se encontró que las condiciones climáticas del invierno previo y la primavera del año de crecimiento influyen tanto en el ancho de anillo como en la anatomía de la madera. Las condiciones húmedas representaron traqueidas de madera temprana más amplias y una mejora en el crecimiento radial. Se confirma al LD y al CWT como indicadores de la sensibilidad de la especie a las condiciones hidroclimáticas y que complementan los estudios dendrocronológicos.

Palabras clave: crecimiento radial, anillos de crecimiento, *Pseudotsuga menziesii*, diámetro del lumen, espesor de la pared celular.

Fluctuación intra-anual de densidad como respuesta del crecimiento radial ante eventos climáticos extremos en un bosque sometido a estrés por sequía

Andrea Cecilia ACOSTA-HERNÁNDEZ¹, Marín POMPA-GARCÍA², Jesús Julio CAMARERO MARTÍNEZ³, Marcos GONZÁLEZ-CÁSARES¹

¹Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango, Río Papaloapan y Blvd. Durango S/N Col. Valle del Sur, C.P. 34120. Durango, México. andrea.acosta@ujed.mx

²Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango. Río Papaloapan y Blvd. Durango S/N Col. Valle del Sur, C.P. 34120. Durango, México.

³Instituto Pirenaico de Ecología, IPE-CSIC. Avenida Montañana #1005, C.P. 50059. Zaragoza, España.

Las fluctuaciones intra-anales de densidad (IADF) proporcionan información relevante sobre los procesos de crecimiento estacional en respuesta al clima. Aunque hace algún tiempo los IADFs eran indeseables, actualmente son muy utilizados para mejorar la precisión temporal y conocer el impacto de los eventos climáticos extremos en el crecimiento estacional. Los sitios que se encuentran en condición de sequía por la escasa precipitación resultan ser un lugar idóneo para comprender los mecanismos ecológicos ante las condiciones climáticas adversas. El objetivo del de este estudio fue determinar el efecto de los eventos climáticos extremos en la formación de fluctuaciones intra-anales de densidad de *Pinus leiophylla*. Mediante un enfoque que combina dendrocronología y anatomía de la madera, se identificaron y clasificaron los IADFs en función de su intensidad: tres tipos DF1 alta, DF2 media y DF3 baja; sus frecuencias se relacionaron con las variables climáticas estacionales y la sequía. Los resultados arrojaron una mayor formación de IADFs en madera temprana, las cuales se obtuvieron en mayor medida dentro de la categoría de intensidad alta, resaltando la sensibilidad de la especie a las variaciones de veranos secos y tardíos. Se recomienda investigar la xilogénesis de la especie, dado que una limitante importante dentro del estudio fue la clasificación visual.

Palabras clave: dendroecología, anillos de crecimiento, *Pinus leiophylla*, fluctuaciones de densidad.

Variación funcional del género *Quercus* en un gradiente de aridez en las Serranías Meridionales de Jalisco, México

Maribel ARENAS NAVARRO^{1,2*}, Teresa TERRAZAS³, Enrique GARCÍA DE LA RIVA⁴, Felipe GARCÍA OLIVA⁵,
Andrés TORRES MIRANDA² y Ken OYAMA NAKAGAWA²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
aenm887@gmail.com

²Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Unidad Morelia, UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro no. 8701, 58190 Morelia, México.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-633, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México.

⁴Department of Ecology, Brandenburg University of Technology, Cottbus, Germany.

⁵Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, 58190 Morelia, México.

El género *Quercus* constituye un grupo de especies leñosas con gran importancia ecológica y económica a nivel mundial. México es considerado uno de los centros de diversidad; específicamente las Serranías Meridionales de Jalisco en el oeste de México son consideradas un centro de riqueza y endemismo de la sección *Lobatae*. El estudio de los rasgos funcionales nos permite conocer la adaptación de las especies, así como las limitaciones morfológicas y fisiológicas que restringen su distribución ante los gradientes ambientales. El objetivo del presente estudio fue comprender como se segregan los rasgos funcionales foliares e hidráulicos del tallo de 21 especies del género *Quercus* y que factores abióticos determinan dicha segregación. Para ello hemos medido 6 rasgos foliares y 5 rasgos hidráulico a 275 individuos a lo largo de un gradiente de aridez en las Serranías Meridionales de Jalisco. Nuestros resultados muestran dos dimensiones independientes de variación, por un lado, las especies se distribuyen de acuerdo con el espectro de economía foliar a lo largo del gradiente de aridez donde la precipitación del cuatrimestre más cálido explica la segregación de las especies; por otro lado, los rasgos hidráulicos se segregan respecto a la variación de la temperatura máxima del mes más cálido donde la segregación de estos rasgos está condicionada por un componente filogenético a nivel de sección (*Quercus, Lobatae*). Por otra parte, los rasgos hidráulicos de tallo a nivel intraespecífico presentan tendencias diferentes, sin embargo, algunas especies presentan una tendencia a disminuir o aumentar la frecuencia de los vasos sin aumentar el diámetro. Los resultados sugieren que las variaciones funcionales del género *Quercus* en un centro de riqueza como lo son las Serranías Meridionales de Jalisco están asociadas a la variación coordinada de sus rasgos, reafirmando que la disponibilidad hídrica ha sido un factor clave para la diversificación del género.

Palabras clave: encinos, funcional, tallo, índice de aridez.

Características de la corteza externa de especies co-ocurriendo en bosque seco e inundable

Rosani do Carmo de Oliveira ARRUDA^{1*}, Carina ARAUJO¹, Jane Rodrigues da SILVA¹, Geraldo Alves DAMASCENO JUNIOR², Carmen Regina MARCATI³

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Biociências, Laboratório de Anatomia Vegetal, Campo Grande, MS, Brazil, CEP: 79070-900. rosani.arruda@ufms.br

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Biociências, Laboratório de Ecologia Vegetal, Campo Grande, MS, Brazil, CEP: 79070-900.

³Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Laboratório de Anatomia da Madeira, Botucatu, SP, Brazil, CEP: 18610-034.

Para especies viviendo simultáneamente en áreas de bosques secos y riparios en la región del Pantanal (Brasil), ambas propensas a incendios en las épocas más secas del año, poco se sabe sobre la estructura de la corteza. Así, se desconocen cuáles son las respuestas de estas cortezas a dichos incendios estacionales. En este sentido, con el objetivo de verificar si las características anatómicas de la corteza externa (espesura total, espesura relativa y densidad total) están relacionadas con la ocurrencia de las especies en estos ambientes, se realizó un estudio evaluando *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae), *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek (Rhamnaceae), *Cecropia pachystachya* Trécul. (Urticaceae), *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore) (Bignoniaceae), *Trichillia catigua* A. Juss. y *T. elegans* A. Juss. (Meliaceae). Con excepción de *C. pachystachya*, las demás son consideradas resistentes al fuego. La evaluación de la anatomía de la corteza externa, espesura y densidad de la corteza siguieron métodos tradicionales; los datos cuantitativos fueron analizados por medio de PERMANOVA. En los dos locales, las plantas presentan casca con fisuras y lenticelas. Observamos que la composición de tejidos es semejante en las plantas de los dos locales, sin embargo, las plantas de bosques riparios presentan corteza externa con 0,16 a 1,2 cm de grosor, y mayor desarrollo del parénquima con espacios intercelulares, algo que puede estar relacionado a los periodos de inundación. Con relación densidad de la corteza externa *R. elaeocarpum* en bosque ripario presenta mayores valores (0,70g/cm³), mientras *C. pachystachya* es la menos densa, con densidad media de 0,35 g/cm para los dos locales. Los resultados sugieren que las especies evaluadas presentan una convergencia en algunos de los atributos estudiados que permiten la ocupación de dos locales distintos, aunque ambos sometidos a los efectos de incendios eventuales.

Palabras clave: felema, densidad, espesura de la corteza, Pantanal.

Variación en el grosor de la corteza: un enfoque estructural y funcional

Ana Karen VÁZQUEZ SEGOVIA¹, Julieta Alejandra ROSELL GARCÍA¹, Pedro Guillermo ANGELES ÁLVAREZ²

¹Instituto de Ecología, UNAM, Circuito exterior S/N anexo Jardín Botánico exterior Ciudad Universitaria, Coyoacán 04500, Ciudad de México, México. karenvazquezsegovia@gmail.com

²Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, La Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

A pesar de que la corteza es una de las regiones más conspicuas de las plantas, se desconocen las causas de su gran variación. Este trabajo presenta el primer esfuerzo para explicar la variación en el grosor de la corteza tomado en cuenta su naturaleza multifuncional, la influencia del ambiente y las relaciones que establece con otras partes de la planta. Con este objetivo, se examinó la variación en el grosor total y de las diferentes regiones anatómicas de la corteza de 50 especies de angiospermas de diferentes tipos de vegetación, y se relacionaron estos grosores con aspectos funcionales y ambientales. Todas las regiones anatómicas presentaron una gran variación en grosor y proporción de tejidos vivos y muertos (parénquima y esclerénquima), contribuyendo significativamente a determinar el grosor absoluto de la corteza que presentó un amplio intervalo de variación (0.32-31.05 mm). A pesar de que el grosor estuvo determinado principalmente por el diámetro del tallo ($r=0.65$, $P<0.001$), se logró identificar que ciertas condiciones ambientales y aspectos funcionales contribuyen a su variación. Destacó que las especies del bosque tropical caducifolio presentaron mayor grosor de corteza interna (viva), que contribuye al almacenamiento de agua y carbohidratos. En contraste, especies de la sabana, el bosque templado y el matorral xerófilo presentaron una corteza externa (muerta) más gruesa, asociada a la protección contra incendios. Las necesidades metabólicas podrían ser factor explicativo, dadas las correlaciones positivas entre el grosor del floema y el diámetro y la altura; la proporción de corteza viva y córtex y el contenido de agua; y el grosor de la corteza externa y la proporción de esclerénquima. Finalmente, se detectaron asociaciones entre el área foliar y el grosor de la corteza interna, y entre rasgos funcionales de la corteza y la madera, sugiriendo la coordinación entre partes vegetales.

Palabras clave: coordinación funcional, floema, rasgos funcionales.

Síntesis de los estudios de la anatomía de la madera en especies del bosque mesófilo de montaña de México

Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ¹

¹Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala Tlalnepantla, Estado de México, México, C.P. 54090. siagro@unam.mx

En México el bosque mesófilo de montaña (bmm) es uno de los tipos de vegetación con menor distribución, pero con gran heterogeneidad y diversidad de especies leñosas, lo cual hace que éste sea un foco de atención con diversos fines; la estructura microscópica de su madera es uno de ellos. La revisión de estudios realizados hasta la fecha, muestra que se han descrito 113 especies, cerca de una tercera parte de ellas más de una vez. Esta cifra solo abarca alrededor del 1% de las especies que crecen en el bmm de México; *Carpinus caroliniana* y *Clethra mexicana*, son las de mayor referencia. A nivel de familia, Fabaceae y Rubiaceae son las más estudiadas. Los enfoques son descriptivos y los eco-anatómicos/florísticos apenas se tocan. A pesar de la heterogeneidad anatómica relacionada con la elevada diversidad específica que define al bmm, se distinguen ciertas convergencias en las características de sus tipos celulares (vasos, fibras y parénquima). Entre ellas se encuentra la porosidad difusa, diámetro de vasos < 100 µm, longitud de los elementos de vaso y fibras > 350 µm y 900 µm respectivamente; placas de perforación escalariforme y fibras con punteaduras areoladas están presentes, además de parénquima axial escaso. Los anillos de crecimiento evidentes o no, parecen asociarse a factores climáticos locales o taxonómicos, observándose conspicuos entre el 38 y 70% de las especies en diferentes localidades. Los trabajos consultados demuestran que rasgos cualitativos y cuantitativos pueden variar entre individuos de una misma especie, asociados con el tamaño y/o condiciones ambientales. A pesar de que el bmm es uno de los tipos de vegetación más estudiados en la anatomía de la madera de sus especies, la información sigue siendo escasa para algunas zonas, como las de la vertiente del pacífico y los esfuerzos deberán enfocarse en esta región del país.

Palabras clave: xilema secundario, anillos de crecimiento, árboles, arbustos.

El patrón universal de ensanchamiento de los conductos del xilema

Cecilia MARTÍNEZ-PÉREZ¹, Mark OLSON¹, Tommaso ANFODILLO², Alberto ECHEVERRÍA-SERUR¹, María Angélica CERVANTES-ALCAYDE¹, Emilio PETRONE-MENDOZA¹, Alí SEGOVIA-RIVAS¹, Calixto LEÓN-GÓMEZ¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito s/n de Ciudad Universitaria, Ciudad de México 04510, México. cecilia.martinezperez@st.ib.unam.mx

²Università degli Studi di Padova, Viale Dell'Università, 16 - Legnaro (PD), Italia.

En diversas especies de plantas vasculares se ha reportado un patrón de ensanchamiento punta-base en los conductos del xilema. Aunque se ha propuesto que este patrón de ensanchamiento maximiza la conducción de agua al mismo tiempo que minimiza la vulnerabilidad a cavitación, aún no se comprenden las presiones selectivas que han moldeado este fenómeno, o incluso si realmente está generalizado en todos los grupos de plantas vasculares. Dos de las presiones más comúnmente invocadas son clima y tamaño corporal (largo del tallo). Conocer las causas detrás de este fenómeno es vital para comprender como se mantiene la productividad fotosintética en distintos ambientes. En este trabajo hemos analizado variables anatómicas del xilema como la variación en el diámetro de los conductos del xilema, densidad de conductos, presencia de elementos traqueales no perforados y agrupación de conductos a lo largo del tallo de más de 102 especies, pertenecientes a todos los órdenes de plantas con semillas (Spermatophyta), con todas sus formas de vida representadas y provenientes de todos los climas. Como resultado hemos comprobado que los conductos de todas las plantas vasculares presentan un patrón alométrico de ensanchamiento similar. Presentamos también, evidencia que sugiere que este patrón es favorecido por la selección natural para el mantenimiento de la conductancia por unidad de área foliar constante con aumentos en la distancia de conducción (largo de tallo) y analizamos la relevancia de nuestros resultados frente a paradigmas actuales en hidráulica vegetal como el papel de punteaduras intervasculares en la propagación de embolismos. En conclusión, este trabajo ayuda a comprender la forma en que el sistema de transporte hídrico en plantas se adapta a distintas variables medioambientales y proveen de una base para analizar procesos fisiológicos desde una perspectiva de escalamiento corporal.

Palabras clave: alometría de haces vasculares, conductancia hidráulica foliar, vulnerabilidad a cavitación, largo de tallo, diámetro de conductos.

Revisitando la disyuntiva vulnerabilidad-diámetro de los conductos

Diana SORIANO^{1*}, Alberto ECHEVERRÍA¹, Tommaso ANFODILLO², Julieta ROSELL³, Mark E. OLSON¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, CP 04510, CDMX, México. dsoriano@ciencias.unam.mx

²Department Territorio e Sistemi Agro-Forestali, University of Padova, 35020 Legnaro (PD), Italy.

³Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 CDMX, México.

El diámetro de los conductos del xilema es clave para explicar las características hidráulicas de las plantas. El trabajo de nuestro grupo ha mostrado que la variable determinante para explicar el diámetro de los conductos del xilema es la altura de las plantas. Además, sabemos que los conductos del xilema se ensanchan de la punta del tallo hacia la base y que en angiospermas hay una relación positiva entre la longitud del tallo y el diámetro inicial de los conductos. El diámetro de los conductos y el ensanchamiento de estos tienen importantes implicaciones funcionales, los conductos más angostos resisten mejor las embolias con respecto a los conductos más anchos y también repercuten en la toma de muestras y la interpretación de las variables funcionales más utilizadas en la hidráulica vegetal como lo son el valor de Huber, el índice P_{50} y la conductividad específica del xilema. Nosotros probamos la influencia del ensanchamiento de los conductos a lo largo del tallo sobre características funcionales ampliamente usadas en la hidráulica vegetal. Realizamos mediciones anatómicas y funcionales a lo largo del tallo en plantas de distintas alturas de *Moringa oleifera* y *Casimiroa edulis*. Nuestros resultados indican que las características hidráulicas de las plantas están influenciadas por la altura de las plantas y por la posición a lo largo del tallo en donde se tomen las mediciones. Nosotros planteamos la necesidad de estandarizar las mediciones hidráulicas por distancia a la punta. Bajo estas condiciones de estandarización mostramos evidencia a favor de la existencia del trade off entre vulnerabilidad y eficiencia. Nuestros resultados obligan a repensar el modo en como las mediciones hidráulicas se toman y se han interpretado a lo largo de los últimos años.

Palabras clave: características hidráulicas, conductividad del xilema, eficiencia-vulnerabilidad, ensanchamiento de los vasos, estandarización punta-base.

Anatomía de la madera del género *Mimosa* (Leguminosae): implicaciones taxonómicas y ecológicas

Susana Adriana MONTAÑO-ARIAS¹

¹Postgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México.
arias_susan@hotmail.com

La gran diversidad del género *Mimosa* (Leguminosae) y su problemática para el reconocimiento de especies y variedades con base en la morfología, han propiciado la búsqueda de caracteres en otras fuentes de evidencia como la anatomía de la madera que además de proveer los atributos de importancia taxonómica permite identificar algunas estrategias de las especies para adaptarse y establecerse en sus ambientes. Con el objetivo de identificar los caracteres con valor taxonómico y evaluar la resistencia a cambios en la precipitación se ha estudiado la anatomía de la madera de 13 especies de *Mimosa*. De tres individuos por especie, se colectó una troza de 80 cm de largo, a 80 cm de distancia del suelo. Se cortaron cubos de madera de 1 × 1 × 1 cm y se ablandaron a reflujo. Se hicieron secciones transversales, tangenciales y radiales, con grosor de 20 µm. Se tiñeron con safranina-verde rápido y se montaron en resina sintética. Se hicieron 25 mediciones por individuo para 15 caracteres anatómicos. A nivel específico, la porosidad, predominancia del tipo de parénquima axial, número de vasos unidos por el parénquima aliforme, diámetro de los vasos, número de series de los radios, localización de los cristales prismáticos y presencia o ausencia de arena cristalina tienen valor taxonómico; por otra parte, los elementos de vaso de diámetro tangencial pequeño, longitud corta, con placa de perforación simple, punteaduras intervasculares ornamentadas y la presencia de traqueidas vasicéntricas contribuyen a la seguridad en la conducción de agua, lo que las hace resistentes a eventos de sequía. En conclusión, los caracteres deben ser examinados en los diferentes niveles de la clasificación infragenérica para determinar su valor taxonómico. Por otro lado, se reconoce que las especies de *Mimosa* hasta ahora estudiadas, presentan una organización anatómica que les permite adaptarse a diferentes tipos de ambientes.

Palabras clave: estrés hídrico, Leguminosae, restauración, taxonomía.

Evolución anatómica en Malpighiaceae – estasis entre linajes de América, África y Asia

Marcelo Rodrigo PACE¹, Pedro ACEVEDO RODRÍGUEZ², André Márcio AMORIM^{3,4}, Veronica ANGYALOSSY⁵

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Botánica. Circuito Zona Deportiva sn de Ciudad Universitaria. 04510, Ciudad de México, México. marcelo.pace@ib.unam.mx

² Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Department of Botany. Constitution Avenue & 10th Street NW. Washington DC, EEUU.

³ Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas. Km 25, Ilhéus-Itabuna, Ilhéus, BA 45662-900, Brasil

⁴ Herbário Centro de Pesquisa do Cacau, CEPEC, Km 22, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Ilhéus, BA 45600-970, Brasil.

⁵ Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica. Rua do Matão, 277, 05508-090, Cidade Universitária - São Paulo – SP, Brasil.

Malpighiaceae es una familia de distribución pantropical, pero con su centro de diversidad en el neotrópico. Según indican las reconstrucciones filogenéticas más recientes para la familia, los linajes actualmente presentes en África y Asia derivan de nueve eventos independientes de dispersión a larga distancia a través de corrientes de viento sobre el Atlántico. Antes de los datos de DNA no se imaginaba la estrecha relación de estos grupos paleotropicales con los grupos neotropicales, algo debido a una gran desviación de la estructura floral en los linajes del viejo mundo, donde carecen abejas colectoras de aceites que parecen mantener la estasis floral en los linajes neotropicales. Aquí mostraremos cómo la anatomía del tallo como un todo y el floema y xilema indican claras relaciones entre estos grupos a que antes no se imaginaba su parentesco y establece sinapomorfías anatómicas que permiten el reconocimiento de estos grupos de forma inequívoca.

Palabras clave: estasis anatómica, diversificación, anatomía de madera, laticíferos, tallos fisurados.

SESIÓN S9. Asparagaceae en México: una perspectiva desde la sistemática a la historia evolutiva y conservación

Diversidad y estado del conocimiento de la tribu Nolineae (Nolinoideae: Asparagaceae) en México

Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL¹

¹Biología, LaniVeg, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de las Ciencias s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. México. luishs@uaq.mx

El grupo APG IV ha compilado información relevante de la subfamilia Nolinoideae Burnett (Asparagaceae), pero aún hay problemas de definición, circunscripción de tribus, géneros y desconocimiento parcial de su diversidad. La constituyen con siete tribus, de las cuales México tiene tres, Nolineae con 4 géneros y 70 especies, exclusivas de América, Polygonateae 4/10 y Draceneae 1/1. Se presenta un análisis nomenclatural de la subfamilia, así como el estado del conocimiento de Nolineae. Aunque varían los resultados en diferentes filogenias, la tribu parece estar relacionada con miembros de Polygonatae (*Maianthemum* y *Comospermum*) y con Convallarieae s.l. (*Aspidistra* y *Liriope*). Internamente tampoco hay claridad, diferentes resultados indican una resolución con cuatro géneros: *Nolina*, *Dasyllirion*, *Beaucarnea* y *Calibanus* y otros, solo tres (*Calibanus* como parte de *Beaucarnea*). A reserva de encontrar mayor soporte, aquí se consideran los cuatro géneros. *Nolina* quizá el más ancestral y más diverso tiene 34 especies, 25 en México. Presenta dificultades taxonómicas como complejos de especies en la Faja Volcánica Transmexicana, Desierto Chihuahuense y norte de la Sierra Madre Oriental. De éstas, una presenta problemas de conservación y otra se cultiva con fines ornamentales. *Dasyllirion* con 21 especies en México (tres compartidas con Estados Unidos), es el único género que presenta tres categorías infraespecíficas en el país. Tiene problemas taxonómicos en la circunscripción de especies del centro de México. De éstas, cuatro presentan riesgos para su conservación y se cultivan cinco con fines ornamentales y religiosos. *Beaucarnea* tiene 14 especies en México y Centroamérica, 13 de las cuales están en el país. Su taxonomía está casi resuelta, pero nueve especies tienen problemas de conservación y cuatro se cultivan con fines ornamentales. Finalmente *Calibanus* presenta una especie endémica, en riesgo. Seguramente la taxonomía y diversidad de la tribu cambiarán al conocer más sobre sus especies y diversidad.

Palabras clave: sistemática, nomenclatura, fitogeografía, conservación, usos.

Filogeografía del complejo *Nolina parviflora* (Nolinoideae: Asparagaceae) llevó a la descripción de cuatro especies nuevas

Eduardo RUIZ-SANCHEZ^{1,2*}, Chelsea D. SPECHT³, Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL⁴ y Pablo CARRILLO-REYES^{1,2}

¹Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco 45200, Mexico. eduardo.ruiz@academicos.udg.mx

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco 45200, Mexico.

³School of Integrative Plant Sciences, Section of Plant Biology and the L.H. Bailey Hortorium, Cornell University, 502 Mann Library, Ithaca, NY 14853, US.

⁴Universidad Autónoma de Querétaro, Escuela de Biología, Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Av. de las Ciencias s/n. Campus Juriquilla. Querétaro, Querétaro, Mexico.

El complejo morfológico de *Nolina parviflora* tiene una distribución geográfica que abarca la totalidad de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM), parte sur de la Sierra Madre Occidental y Oriental y la porción noreste de la Sierra Madre del Sur. Este trabajo tuvo el objetivo de realizar las estimaciones filogeográficas, ecológicas y delimitación de especies del complejo de *N. parviflora*. Para esto colectamos 28 poblaciones y 210 individuos que abarcaron todo el rango de la distribución. Secuenciamos dos regiones intergénicas del cloroplasto. Reconstruimos las relaciones genealógicas, y una fechación molecular, así como análisis de aislamiento por distancia. Se generaron modelos de distribución potencial, análisis climáticos y de conectividad espacial. Finalmente, llevamos a cabo una revisión morfológica de ejemplares de herbario, para determinar cuántas especies están presentes en este complejo. Los resultados nos arrojaron 24 haplotipos, encontramos un patrón de distribución geográfica este-oeste de los haplotipos en la FVTM y estructuración filogeográfica. Los análisis de fechación nos indicaron una divergencia desde el Mioceno al Pleistoceno, así como aislamiento por distancia. Encontramos diferencias ecológicas sin conectividad espacial entre las poblaciones del este y oeste de la FVTM, indicando especiación ecológica. Los resultados filogeográficos y de conectividad espacial, más la revisión de ejemplares de herbario y el trabajo de campo, nos llevó a la conclusión de que el complejo está representado por cinco especies. Por lo anterior, describimos cuatro especies nuevas de *Nolina*: *N. caxcana*, *N. orbicularis*, *N. robusta* y *N. rodriguezii*. Los análisis filogeográficos y ecológicos nos indicaron las discontinuidades genéticas entre las poblaciones estudiadas. Así mismo los estudios detallados de la morfología, respaldaron esas discontinuidades.

Palabras clave: conectividad espacial, especiación ecológica, estructura filogeográfica, morfología.

Desde el Eje Neovolcánico Transversal hacia Los Cabos: la historia evolutiva y divergencia de unas
"cebollitas mexicanas"

Etelvina GÁNDARA ZAMORANO^{1,2}, Victoria SOSA ORTEGA²

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio s/n, Col. San Manuel CP 72570, Puebla, Puebla, México. etelvina.gandara@correo.buap.mx, etelvina.gandara@gmail.com

²Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, CP 91070, Xalapa, Veracruz, México.

El Clado *Milla* (Brodiaeoideae, Asparagaceae) es un grupo de monocotiledóneas petaloides geófitas, endémicas a Mega-México. Comprende seis géneros (*Behria*, *Bessera*, *Dandya*, *Jaimehintonia*, *Milla*, *Petronymphe*) y 21 especies, algunas recientemente descritas de bosques templados, tropicales y matorral xerófito, con una variación floral. La mayoría de las especies presentan una distribución restringida mientras que *M. biflora* se distribuye desde Arizona hasta Honduras. A pesar de que forman un grupo monofilético, la posición taxonómica y el reconocimiento de algunos taxones ha sido controversial y sus relaciones filogenéticas y delimitación genérica continúan sin resolverse. Con el objetivo de conocer las relaciones filogenéticas, establecer los límites genéricos y reconstruir la evolución espacio-temporal de los miembros del clado *Milla*, se realizaron análisis filogenéticos de Inferencia Bayesiana con base en tres marcadores nucleares y de cloroplasto de 20 especies del Clado *Milla*, como grupo externo se usaron ocho taxones del Clado *Brodiaea*, grupo hermano. Se estimaron los tiempos de divergencia y áreas ancestrales. Se confirma la monofilia del clado *Milla* y el reconocimiento de seis géneros, los límites de *Dandya* y *Milla*, continúan sin aclararse. Se requiere continuar con el trabajo taxonómico y recircunscribir sus miembros. El clado *Milla* se originó durante el Mioceno. El ancestro común más reciente se distribuía en la provincia biogeográfica de California, se dispersó al Desierto Chihuahuense y al Eje Neovolcánico Transversal, con posteriores diversificaciones hacia la Sierra Madre del Sur y a Baja California Sur. Se propone probar dos hipótesis que podrían aclarar las relaciones filogenéticas de un grupo tan diverso floralmente, pero con poca variación molecular, especialmente de *Milla* y *Dandya*, el uso de marcadores moleculares nucleares que intervienen en la expresión floral, y la segunda con relación a la especialización a polinizadores y suelos.

Palabras clave: biogeografía, áreas ancestrales, diversificación, geófitas, Asparagaceae.

Evidencia morfo-anatómica y su importancia en la reconstrucción filogenética del clado *Milla*
(Brodiaeoideae: Asparagaceae)

Jorge GUTIÉRREZ^{1*}, Teresa TERRAZAS²

¹Herbario JES, Área de Biología, Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5, Carretera México-Texcoco, Texcoco, Estado de México. CP 56230. México. jgutierrezg@chapingo.mx

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.

Las relaciones filogenéticas de los géneros del clado *Milla* han sido controvertidas. Una interpretación inadecuada de los caracteres morfológicos y anatómicos se mantuvo en diversas propuestas de clasificación, entre éstas las adnaciones y connaciones de los verticilos florales han generado clasificaciones discutidas. En este trabajo se muestra una reevaluación de los caracteres florales morfológicos y anatómicos de los géneros y su combinación con evidencia molecular, ITS, *trnL-F* y *psbK-I*. Análisis filogenéticos efectuados mediante Máxima Verosimilitud y Parsimonia permite apoyar y resolver las relaciones de parentesco en el nivel genérico, reconociendo a *Dandya* como género monotípico, *Bessera* con tres especies incluida *B. tenuiflora*, *Milla* (*sensu stricto*), *Jaimehintonia* y *Petronymphe*. *Milla* se resuelve como monofilético, solo si se excluye a *M. mortoniana*, única especie de *Milla* con ausencia de médula en el ginóforo y estigma entero, como ocurre con las especies del clado *Dandya* con distribución en la Cuenca del Río Balsas. Este arreglo y la posición filogenética de *Dandya purpusii*, sugiere el reconocimiento de un nuevo género para Brodiaeoideae, endémico de la Cuenca del Río Balsas. Además, una evaluación de caracteres anatómicos vegetativos y un análisis morfométrico de las especies de *Milla*, permitieron diferenciar poblaciones de *M. biflora*, especie de amplia distribución y considerada de vasta plasticidad morfológica. Los resultados del estudio integral del clado *Milla* sugieren que los géneros constituyen un grupo monofilético con diversidad aún poco conocida. Los taxa de este grupo requieren de mayor atención para entender los procesos de diversificación en el nivel de especie.

Palabras Clave: *Dandya*, endemismo, geófito, diversificación, megaméxico.

Riqueza, distribución y conservación de Agavoideae tribu Poliantheae (Asparagaceae)

Arturo CASTRO-CASTRO¹, Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{2,3}, Aarón RODRÍGUEZ^{3,4}

¹Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México. arca68@hotmail.com

²Cátedras CONACYT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45110, Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45110, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Herbario Luz María Villarreal de Puga, Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45110, Zapopan, Jalisco, México.

Agavoideae tribu Poliantheae (Asparagaceae) agrupa a los géneros *Manfreda*, *Polianthes* y *Prochnyanthes* e incluye a 57 especies distribuidas en Megaméxico. Poliantheae es versátil en sus preferencias ecológicas. Habita en bosques tropicales, matorral xerófilo, pastizal, bosque mesófilo de montaña, bosque de Quercus y bosque mixto de Pinus y Quercus, y en un rango de elevación de 10-3150 m. Su origen ocurrió hace 8-9.8 Ma y se relaciona a un periodo de actividad volcánica constante en México y una desertificación posterior. Aunque su radiación es reciente, la tasa de diversificación en Poliantheae es elevada con respecto a otras agaváceas, hecho que coincide con la diversificación de sus polinizadores. En el presente trabajo se analizan patrones biogeográficos en Poliantheae, a partir de la revisión de ejemplares de herbario y literatura, exploración en campo y el uso de sistemas de información geográfica. Como resultado, Poliantheae concentra su mayor diversidad en México y 88% de las especies son endémicas, pero solo 10 especies se desarrollan en áreas naturales protegidas. Existen dos áreas que concentran la mayor diversidad en Poliantheae: el occidente mexicano con 24 especies y el centro y sur del país que alberga a 19. Cinco provincias biogeográficas reúnen la mayor diversidad de Poliantheae: Costa Pacífica (25 spp.), Faja Volcánica Transmexicana (22 spp.), Sierra Madre Occidental 17 (spp.), Desierto Chihuahuense (16 spp.) y Cuenca del Balsas (14 spp.). Se identificaron dos áreas de endemismo: a) el sur del Estado México y el norte del estado de Guerrero, sobre la Faja Volcánica Transmexicana y la Cuenca del Balsas; b) oeste de Oaxaca, en la Sierra Madre del Sur. Por último, aunque el surgimiento de Poliantheae ocurrió bajo condiciones xéricas, la diversificación del grupo sucedió en ambientes tropicales y templados (pero estacionales) de la Zona de Transición Mexicana, región donde crecen 45 especies.

Palabras clave: conservación, endemidad, Zona de Transición Mexicana.



Patrones de diversidad de las especies silvestres de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) en México

Daniel SANDOVAL GUTIÉRREZ^{1*} y Abisaí Josué GARCÍA MENDOZA¹

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito Exterior de Ciudad Universitaria s/n, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México. sagudan2@hotmail.com

Agave, en sentido estricto, es uno de los géneros más diversos del continente americano con más de 200 especies. De acuerdo al último inventario nacional México alberga 160 especies silvestres. Su actual proceso de diversificación lo convierte en un género con distribución heterogénea a lo largo del país, así como en un grupo con numerosos microendemismos. En este trabajo se analizan los patrones espaciales de diversidad, a través de la inclusión de información taxonómica actualizada, revisión exhaustiva de ejemplares herbario, literatura especializada, exploraciones de campo y distintos modelos obtenidos con sistemas de información geográfica. Como resultado se obtuvo un total de 142 especies silvestres de *Agave* presentes en México, 122 de ellas endémicas, y de éstas 65 se consideran microendémicas. De acuerdo a la predicción kriging, es posible ubicar cuatro centros de alta riqueza con 9 a 16 especies; Sierra Mixteca-Valle de Tehuacán-Cuicatlán-Valles Centrales de Oaxaca, Sierra Gorda de Querétaro-Sierra de Hidalgo, Gran Sierra Plegada de Nuevo León-Sierra Plegada de Saltillo-Parras y Meseta y Cañadas duranguenses. El análisis de endemidad, sugiere una congruencia espacial con dichas áreas, denotando la presencia de un número importante de microendemismos superpuestos, tanto en la sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur y Provincia de Oaxaca. El estudio de representatividad de las especies, en las distintas categorías de las Áreas Naturales Protegidas, indica una inclusión del 68% de las especies dentro de las áreas de protección y una mediana presencia en los planes de manejo, por lo que se sugiere un reordenamiento territorial, actualización de inventarios de las ANP de carácter federal, así como la implementación de estrategias alternativas enfocadas en la conservación de especies con características de vulnerabilidad.

Palabras clave: conservación, endemismo, kriging, maguey, riqueza.

Sistemática de *Agave* y géneros emparentados empleando regiones nucleares y de cloroplasto:
avances y perspectivas

Ofelia Abigail JIMÉNEZ BARRÓN¹, Susana MAGALLÓN PUEBLA², Jorge NIETO SOTELO¹, Abisai GARCÍA
MENDOZA¹ y Luis E. EGUIARTE¹

¹Instituto de Ecología UNAM, C.U., 04510 Ciudad de México, CDMX, México. ofe_abi3@hotmail.com

²Instituto de Biología UNAM, Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México, CDMX, México.

El género *Agave sensu lato* es un clado parafilético conformado por *Agave sensu stricto*, *Manfreda*, *Polianthes* y *Prochryanthes*. Es uno de los grupos más diversos de la familia Asparagaceae, con más 250 especies de las cuales el 75% se distribuyen en zonas áridas y semiáridas de México. A pesar de que existen numerosas aportaciones taxonómicas la diversidad morfológica, ecológica y evolutiva del grupo ha complicado su estudio taxonómico. Particularmente, las relaciones filogenéticas dentro de *Agave* y otros géneros cercanos como *Yucca*, *Beschorneria* y *Furcraea*. La clasificación morfológica propuesta por Gentry (1982) es la más amplia para las especies de *Agave sensu stricto*. Sin embargo, datos de secuencias de ADN, tanto de regiones nucleares como del cloroplasto pueden brindar evidencia relevante. El objetivo del estudio es describir relaciones filogenéticas en *Agave sensu lato* empleando tanto marcadores nucleares (ITS) como cuatro regiones del cloroplasto (matK, trnH-psbA, trnL-trnF y rps16). A partir de la matriz concatenada de las regiones de cloroplasto en la cual se incluyeron 45 individuos representativos de 40 especies de *Agave sensu lato* con un total de 3, 202 pb se realizaron análisis de máxima verosimilitud e inferencia bayesiana, pero la resolución de la filogenia fue pobre y los valores de soporte bajos. La falta de resolución se debe en parte a los pocos sitios informativos (34) en las regiones seleccionadas. En contraste, la región nuclear ITS con 654 pb y 45 sitios informativos muestra tres principales clados definidos, entre ellos el anteriormente propuesto como grupo ancestral por Gentry (1982) con *A. striata* y *A. dasyliroides*. Se muestran los avances en la reconstrucción filogenética del género *Agave sensu lato* y se analiza su relación con géneros cercanos, así como las perspectivas en el uso de nuevas técnicas de biología molecular para mejorar la resolución en futuros análisis filogenéticos del grupo.

Palabras clave: *Agave*, *Beschorneria*, *Furcraea*, cloroplasto, ITS.

Diversidad y sistemática filogenética de *Yucca* (Agavoideae, Asparagaceae)

María Magdalena AYALA HERNÁNDEZ¹, Eloy SOLANO CAMACHO¹, Shannon FEHLBERG², Andrew SALYWON², Ramiro RÍOS GÓMEZ¹, Raúl PUENTE MARTÍNEZ², Kimberlie MCCUE² y María de la Luz LÓPEZ MARTÍNEZ¹

¹Facultad de Estudios Zaragoza, UNAM. Batalla 5 de mayo s/n, Ejército de oriente, Iztapalapa, 09230 Ciudad de México, CD. MX, México. airamagay@yahoo.com.mx

²Desert Botanical Garden 1201 N. Galvin Parkway 85008, Phoenix, Arizona, Estados Unidos de América.

Se realizó un análisis filogenético del género *Yucca* mediante Verosimilitud Máxima (VM). Se obtuvieron las secuencias de 31 especies del género *Yucca* y cuatro especies de géneros cercanamente relacionados, utilizando el marcador ITS 18S y 26S. El modelo de evolución de nucleótidos se hizo con el programa MEGA[®] y T92+G fue el que mejor se ajustó a los datos. El análisis de VM se realizó con 2000 iteraciones bootstrap. El árbol obtenido tuvo una longitud de $Lnl = -3356.42$. Las secciones de *Yucca* que habían sido reconocidas morfológicamente no se recuperan como monofiléticas, y *Hesperoyucca* es su grupo hermano. Los clados obtenidos presentan congruencia geográfica parcial, la menor resolución se presenta para las especies con frutos carnosos que se distribuyen en el centro y sur de México. Es necesario incluir otros marcadores, posiblemente del cloroplasto, así como caracteres morfológicos y anatómico foliares para resolver algunas relaciones de parentesco, estos caracteres han sido utilizados en grupos relacionados filogenéticamente y han demostrado ser útiles en la delimitación de especies. *Yucca* es un género que divergió hace aproximadamente 20 millones de años, lo cual implica que su diversificación es dinámica y dificulta la resolución de sus relaciones filogenéticas.

Palabras claves: evidencia molecular, diversificación reciente, Verosimilitud Máxima.

Diversidad y estado del conocimiento de Agavoideae (Asparagaceae) en el estado de Puebla

Konitza Sidney RAMÍREZ FERNÁNDEZ¹, Etelevina GÁNDARA ZAMORANO^{1*}

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio s/n, Col. San Manuel CP 72570, Puebla, Puebla, México. etelvina.gandara@correo.buap.mx, etelvina.gandara@gmail.com

Asparagaceae es una familia de monocotiledóneas con una amplia distribución a nivel mundial. En México se han reportado ca de 500 especies, 73 (6.9%) se distribuyen en Puebla. Una de las subfamilias más emblemáticas de México y del estado de Puebla es Agavoideae. Muchas de sus especies son de suma importancia ecológica, económica y biotecnológica, con un gran uso tradicional, algunas con distribuciones restringidas y se encuentran bajo alguna categoría de conservación en la NOM-059. Con el objetivo de conocer el estado del conocimiento actual de la diversidad y distribución de Agavoideae en Puebla, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura especializada, especímenes de herbario y bases de datos geográficas públicas. Se creó y depuró una base de datos geográficos y morfológicos para hacer mapas de distribución y diagnosis botánicas. En Puebla se distribuyen 51 especies de Agavoideae, cinco de ellas endémicas al estado: 30 de *Agave*, 12 a *Echeandia*, cuatro a *Manfreda*, dos de *Beschorneria*, dos a *Furcraea*, y una de *Polianthes*. *Agave* es el género más diverso, Puebla alberga el 15% de la diversidad nacional. El área de mayor riqueza de Agavoideae dentro de Puebla corresponde al Valle Tehuacán-Cuicatlán con 19 especies. Las características geográficas y climáticas del estado sugieren que podría encontrarse un mayor número de especies en sitios que no han sido frecuentemente explorados, ya que recientemente se han descrito nuevas especies, fuera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Regiones como la Sierra Norte cuentan con pocos registros y pocas exploraciones. Es importante actualizar el conocimiento de este grupo de plantas, para realizar propuestas de aprovechamiento y conservación.

Palabras clave: biodiversidad, sistemática, Monocotiledóneas, distribución geográfica, conservación.

Uso y manejo de Agaves en México. Implicaciones ecológicas y socioculturales para la conservación del patrimonio biocultural

Ignacio TORRES-GARCÍA¹

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM campus Morelia, México. torresg@ies.unam.mx

Agave, género de plantas diverso en México, representa desde tiempos prehistóricos un importante grupo de recursos para las culturas mesoamericanas y aridoamericanas. Evidencias arqueobotánicas de uso y manejo ancestral y síndromes de domesticación en plantas de uso actual atestiguan esta larga interacción. Usos ancestrales siguen vigentes en numerosas comunidades rurales. La historia de su aprovechamiento refrenda que ciertas especies, usos y procesos han sido de particular relevancia sociocultural, económica y territorial. Su auge y ocaso han sido detonados por las fluctuaciones en la demanda y vinculado al control político ejercido en contubernio con intereses empresariales. Casos relevantes son la industria del henequén, el pulque, tequila y el reciente auge del mezcal. Mediante revisión y análisis de diversas investigaciones etnobotánicas, ecológicas y participativas presentamos un panorama general en la materia. Se catalogan 22 categorías de uso, 40 específicos. Los usos, parte utilizada, frecuencia, presencia de manejo y factores biológicos intrínsecos determinan el riesgo en su aprovechamiento. Patrones demográficos muestran que la sobrevivencia y crecimiento son los procesos que aportan mayormente al mantenimiento de las poblaciones, protección de semilleros y plantas nodrizas son clave para conservarlas. Describimos un gradiente de manejo y especies involucradas, este va desde la simple recolección, diversas formas de manejo *in situ* hasta los monocultivos intensivos o “desiertos azules”. **Discutimos las implicaciones socio-culturales y ecológico-ambientales de transitar desde una tradición biocultural a la producción de un “commodity”. Es imperativo implementar acciones de conservación colectiva-comunitaria integrando la visión cultural-ecológico-territorial, propiciando beneficios ambientales, así como escenarios evolutivos.** Ejemplificamos una experiencia que encamina el desarrollo de la actividad buscando denominaciones bioculturales inclusivas, donde los territorios, recursos y culturas modulen la producción, empleando agroecología y conocimiento ecológico tradicional dirigido hacia el manejo sustentable de un recurso colectivo emblemático desde la prehistoria, el presente y futuro de miles de comunidades mexicanas.

Palabras clave: maguey, demografía, conocimiento ecológico tradicional, agroforestería, mezcal.

SESIÓN S10. Evaluación fitogeográfica de la Zona de Transición Mexicana

Introducción al simposio: Evaluación fitogeográfica de la Zona de Transición Mexicana

Aarón RODRÍGUEZ^{1,2*}, Guadalupe MUNGUÍA LINO^{2,3}

¹Herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.
aaron.rodriguez@academicos.udg.mx

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Catedrática CONACyT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

La distribución espacial de la riqueza vegetal es heterogénea pero hay patrones generales. La riqueza de especies se concentra a largo del Ecuador y zonas de transición. Las regiones biogeográficas son unidades de comparación importantes en estudios evolutivos. Sin embargo, las regionalizaciones faunística y florística utilizan diferentes términos y difieren en los límites, número y extensión de las unidades. Con base en la presencia y distribución de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces dulceacuícolas, insectos y moluscos terrestres, Wallace propuso una regionalización global. América tiene las regiones Neártica y Neotropical. México es el límite entre ambas y la subregión Mexicana es una zona de transición. El traslape de las biotas Neártica y Neotropical ocurrió entre el Mioceno y Plioceno. La regionalización global fue evaluada cuantitativamente, utilizando métodos de ordenación y agrupamiento y la combinación de datos de distribución con relaciones filogenéticas. Los resultados fueron congruentes con la regionalización global pero resaltan las regiones de transición. Una zona de transición representa el contacto e intercambio de organismos entre dos regiones. La Zona de Transición Mexicana (ZTM) incluye cinco provincias biogeográficas y florísticamente corresponde con la Región Mesoamericana de Montaña. Las relaciones filogenéticas y biogeográficas de las plantas de una zona de transición son importantes para entender la historia de la comunidad. El simposio tiene como objetivos: 1) evaluar la Zona de Transición Mexicana con base en la fitogeografía, 2) identificar áreas ricas en especies y endemismos en la ZTM y 3) estimular la ejecución de análisis fitogeográficos en México.

Palabras clave: Angiospermas, Embriofitas, gradiente latitudinal de riqueza vegetal, México.





Regionalización de la Zona de Transición Mexicana: Propuestas, problemas, perspectivas

Juan J. MORRONE¹

¹Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 04510 Ciudad de México, México. juanmorrone2001@yahoo.com.mx

En el sentido más amplio la Zona de Transición Mexicana incluye el sudoeste de los Estados Unidos de América, México y América Central hasta las tierras bajas de Nicaragua. En el sentido más restringido, abarca las provincias biogeográficas de la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana, Sierra Madre del Sur y Tierras Altas de Chiapas. Las áreas montañosas de la Zona de Transición Mexicana han favorecido la dispersión de elementos neárticos hacia el sur y de elementos neotropicales hacia el norte, además de promover eventos de vicarianza *in situ*. En la presentación se caracterizarán las subprovincias y los distritos reconocidos dentro de cada una de estas provincias, y se discutirán regionalizaciones alternativas.

Palabras clave: dispersión, vicarianza, provincias, distritos, región Neártica, región Neotropical.



Las geofitas mexicanas: endemismo y diversidad filogenética

Victoria SOSA¹*, Marilyn VÁSQUEZ-CRUZ²

¹Biología Evolutiva, Instituto de Ecología AC, Carretera antigua a Coatepec 351, 91073 Xalapa, Veracruz, México. victoria.sosa@inecol.mx

²LANGEBIO- UG CINVESTAV, Libramiento norte carretera a León km. 9.6, 36821 Irapuato, Guanajuato, México.

Las geofitas son plantas herbáceas terrestres que pasan por períodos de dormancia en los cuales estructuras tales como cormos, rizomas, tubérculos o bulbos son los únicos que permanecen en épocas desfavorables; a partir de estas estructuras subterráneas las plantas retoñan. Esta forma de vida es común en zonas desérticas o semi-desérticas y su presencia se ha documentado en diversas regiones del mundo y en numerosos grupos de plantas, mayormente en las monocotiledóneas. Los objetivos de este trabajo son los de estimar y comparar la diversidad y el endemismo filogenético de este grupo funcional de plantas en las diferentes regiones biogeográficas de México con diferentes condiciones climáticas y orogenia. Con base en una filogenia de las especies de las diferentes familias de angiospermas a las que pertenecen las geofitas, con la elaboración de una base de datos georeferenciada así como con la estimación de índices de diversidad filogenética y endemismo filogenético se identifican en un mapa sus valores. La diversidad y endemismo filogenéticos son más elevados en zonas bajas tales como la Cuenca del Balsas y la Depresión de Chiapas, más que en zonas desérticas. Se discute la contribución de familias con alto número de geofitas tales como las Asparagaceae u Orchidaceae.

Palabras clave: monocotiledóneas, Cuenca del Balsas, Depresión de Chiapas, estacionalidad climática.

Áreas de endemismo de bromelias y orquídeas epífitas endémicas mexicanas en los bosques mesófilos de montaña

Iveth ESTRADA SÁNCHEZ¹, Javier GARCÍA-CRUZ¹, Adolfo ESPEJO SERNA¹, Gerardo LÓPEZ ORTEGA²

¹Laboratorio de Biología y Sistemática de Monocotiledóneas, Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, C. P. 09340, Ciudad de México, México. ies@xanum.uam.mx

²Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, C. P. 09340, Ciudad de México, México.

Los bosques mesófilos de montaña (BMMs) son un tipo de vegetación caracterizado por su alta diversidad de especies epífitas, entre las que destacan las de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae. El objetivo de este trabajo fue identificar las áreas de endemismo (AE) de bromelias y orquídeas epífitas endémicas de México que crecen en los BMMs e inferir sus posibles relaciones biogeográficas. Para identificar las AE se llevó a cabo un análisis de endemidad con los programas NDM/VNDM seguido por un análisis de consenso estricto considerando 60 % de las especies compartidas como límite inferior; aquellas áreas que presentaron **un índice de endemidad ≥ 3.0 fueron reconocidas como AE, para lo** cual, se utilizó una cuadrícula de $0.7^\circ \times 0.7^\circ$ latitud-longitud y 1007 registros correspondientes a 205 especies. Para inferir sus posibles relaciones biogeográficas se realizó un análisis de parsimonia de endemismos (PAE) con los programas Winclada/Nona. Se reconocieron cinco AEs: 1) Oeste de México (apoyada por seis especies), 2) Sur de México (ocho especies), 3) Golfo de México Norte, y 4) Golfo de México Centro (nueve especies cada una), y 5) Norte de Oaxaca (cuatro especies). Cada AE tiene una composición florística diferente; la mayor diversidad de especies se presenta en las AE de la vertiente del Golfo de México, mientras que la mayor diversidad de especies exclusivas se presenta en las AE de la vertiente del Océano Pacífico. La hipótesis de homología espacial sugiere que las AE de la vertiente del océano Pacífico y las de la vertiente del Golfo de México tienen historias evolutivas diferentes, por lo que nuestros resultados no apoyan la hipótesis de que el BMM tuvo una distribución continua en el pasado, lo anterior podría deberse a que las bromelias y las orquídeas aparecieron mucho más recientemente que las especies arbóreas características de los BMM.

Palabras clave: análisis de endemidad, biogeografía, homología espacial.

Las plantas vasculares endémicas de la Sierra Madre del Sur, México

Juvenal ARAGÓN-PARADA^{1,2}, José Arturo DE-NOVA VÁZQUEZ⁵, Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{4,5}, Aarón RODRÍGUEZ^{2,3},
María Magdalena SALINAS RODRÍGUEZ⁶ y Pablo CARRILLO REYES^{2,3}

¹Doctorado en Ciencias en Biosistemática Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas (BEMARENA), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Apartado Postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

²Herbario *Luz María Villarreal de Puga* (IBUG), Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara. Apartado Postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Apartado Postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

⁴Cátedras Conacyt - Universidad de Guadalajara, Herbario *Luz María Villarreal de Puga* (IBUG), Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara. Apartado Postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

⁵Instituto de Investigaciones de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Apartado Postal 78000, San Luis Potosí, S.L.P., México.

⁶Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. México.

La Sierra Madre del Sur (SMS) con 7,016 especies de plantas y una extensión de 1,200 km de longitud es una de las provincias biogeográficas más diversas de México. Comprende porciones del oeste de Jalisco, sureste de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y marginalmente fragmentos de Puebla y Veracruz. Tiene una elevación entre los 300-3,500 m. Es un conjunto de formaciones rocosas cuya edad varía del Precámbrico al Cenozoico (560-2.58 ma). Varios ríos interrumpen su continuidad fisiográfica. Su compleja historia geológica y paleoclimática, ha generado una heterogeneidad de ecosistemas. Esta ha permitido la permanencia de una elevada riqueza de especies y comunidades principalmente de afinidad templada con importantes áreas de carácter transicional con elementos tropicales. Aunque se ha cuantificado la riqueza florística, nunca se ha estudiado el endemismo de plantas vasculares en la SMS. Los objetivos de este trabajo fueron: Enlistar las plantas vasculares endémicas de la SMS e identificar las áreas y los tipos de vegetación en las que se encuentran. Se revisaron las descripciones, localidades conocidas y distribución de las especies descritas para la SMS. Se realizaron mapas en QGIS 2.14. Se registraron 1,349 especies endémicas, lo que representa el 18.8% de la flora de la SMS. las familias Asteraceae (287), Orchidaceae (148), Rubiaceae (80), Crassulaceae (69), Fabaceae (65) y Lamiaceae (60) presentaron el mayor número de taxones endémicos. La subprovincia Oriental de la SMS en Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz, con 1,091 especies presentaron el mayor número de taxones endémicos, seguida de la subprovincia Occidental con 222 en Jalisco -Colima y la Central con 60 especies en Jalisco-Michoacán. En el bosque de coníferas y encinos (60%) y el bosque mesófilo de montaña (20%) concentraron el mayor endemismo. La diversidad de climas y ecosistemas en la SMS, reflejan la alta diversidad de especies endémicas.

Palabras clave: endemismo, flora, Guerrero, Oaxaca, vegetación.



Riqueza, distribución geográfica y endemismo de *Echeandia* (Asparagaceae)

Juan Pablo ORTIZ BRUNEL¹, Aarón RODRÍGUEZ^{1,2}, Guadalupe MUNGUÍA LINO^{2,3}, Arturo CASTRO CASTRO⁴

¹Herbario Luz María Villarreal de Puga del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 45200 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. juanpbrunel@gmail.com

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200, Zapopan, Jalisco, México.

³Catedrática CONACYT–Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Cátedrático CONACYT–Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango (CIIDIR-Durango), Instituto Politécnico Nacional, Sigma 119, Col. 20 de Noviembre II, 34220, Durango, Durango, México.

Echeandia (Asparagaceae) es un género americano conformado por herbáceas perennes con engrosamientos en la raíz, cormo subterráneo, hojas arrosadas, inflorescencia escaposa, flores con seis tépalos blancos o amarillos y anteras connadas o libres. Su distribución geográfica es heterogénea, pero se concentra en las montañas de México. Los objetivos de este trabajo fueron conocer la riqueza de especies, analizar su distribución geográfica y evaluar su endemismo. Para efectuar este trabajo se realizó revisión de bibliografía, examinación de ejemplares de herbario, consulta de bases de datos electrónicas y trabajo de campo. La riqueza de especies se determinó por límite político, provincia biogeográfica, elevación, latitud, longitud y una cuadrícula de 45 × 45 km. Además, fueron estimados los índices de endemismo ponderado y endemismo ponderado corregido. La base de datos tuvo 2,063 registros. *Echeandia* está compuesto por 84 especies distribuidas desde el suroeste de EUA hasta el sur de Perú. México registró 73 especies y el estado de Oaxaca 31. Sesenta especies fueron registradas para la Zona de Transición Mexicana. Dentro de esta, la provincia biogeográfica con mayor número de especies fue la Sierra Madre del Sur con 39. La mayoría de las especies crecieron entre 1,500 y 2,500 m de elevación. La celda con mayor riqueza de especies contuvo 12 y estuvo ubicada en los límites del Estado de México, CDMX y Morelos. Otras tres celdas de alta riqueza fueron identificadas en Oaxaca. Por su parte, el análisis de endemismo ponderado mostró cinco celdas con alto valor situadas en la Sierra Madre del Sur y en la Cuenca del Balsas. A su vez, el endemismo ponderado corregido recuperó cinco celdas con el máximo valor. Cuatro de ellas estuvieron ubicadas en Sudamérica y una en México. *Echeandia* ejemplifica la riqueza vegetal de la Zona de Transición Mexicana.

Palabras clave: biogeografía, geófito, Zona de Transición Mexicana.

Análisis biogeográfico del género *Bletia* (Orchidaceae)

Brandon Eduardo GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ^{1,2*} y Aarón RODRÍGUEZ-CONTRERAS^{1,2}

¹Herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología. México. brandon.gutierrez9406@gmail.com

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México.

Bletia (Orchidaceae) es un género neotropical que agrupa a plantas perennes que producen cormos subterráneos con hojas plegadas y deciduas; en algunas especies las hojas no están presentes al momento de la floración. La inflorescencia es lateral en forma de racimo. El grupo es parafilético. El objetivo de este trabajo fue analizar la riqueza, la distribución geográfica y el endemismo de *Bletia*. Empleando Sistemas de Información Geográfica (SIG) se evaluó la riqueza, se estimó la distribución geográfica, así como también se evaluó el endemismo de las especies de *Bletia*. Así como, también se analizó la riqueza por cuadrículas de 1°×1°, por división política, provincias biogeográficas y ecorregiones de América, latitud, longitud y elevación. Los resultados indicaron que *Bletia* se distribuye desde Florida, Estados Unidos hasta Brasil y el norte de Argentina. *Bletia purpurea*, *B. campanulata* y *B. catenulata* son las especies más ampliamente distribuidas. La riqueza de especies y las áreas de endemismo se localizaron en México en la Zona de Transición Mexicana (ZTM), principalmente en la Faja Volcánica Transmexicana (FVT) y la Sierra Madre del Sur (SMS) con 23 especies cada una. Con 28 especies México es el país con más diversidad de *Bletia*, de las cuales 23 son endémicas. *Bletia similis* y *B. x tamayoana* son endémicas a la FVT.

Palabras clave: *Bletia*, SIG, Faja Volcánica Transmexicana, endemismo.

Diversidad, riqueza y endemismo del grupo de la flor de tigre (Tigridieae: Iridaceae)

Guadalupe MUNGUÍA LINO^{1,2*}, Aarón RODRÍGUEZ^{2,3}, Andrea NÚÑEZ², Tatiana SOUZA CHIES⁴, Tamara PASTORI⁴ y Mabel BÁEZ⁴

¹Cátedras CONACyT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México. gmlinno@gmail.com

²Herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

⁴Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

La tribu Tigridieae (Iridaceae) comprende 172 especies bulbosas endémicas de América. Tigridieae es de afinidad Neotropical. Brasil, Guatemala, México y Perú son considerados sus centros de diversificación. Por lo tanto, se espera que la riqueza y endemismo se concentre en la región Neotropical y la Zona de Transición Mexicana. Los objetivos del presente trabajo fueron: identificar áreas con la mayor diversidad de Tigridieae y detectar centros de endemismo. Se elaboró una base de datos a partir de ejemplares de herbario y bases de datos electrónicas. Se analizó la riqueza por país, provincia biogeográfica, cuadrícula de $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ y elevación. Se calculó el Endemismo ponderado y el Endemismo ponderado corregido. Se obtuvieron 4,000 registros correspondientes a 138 especies. *Tigridia* (43 spp.) es el género más diverso. Los límites de la distribución de Tigridieae en el sur se encontraron en la provincia Pampeana por la vertiente del Atlántico y en la región Andina por la vertiente del Pacífico. Mientras que, al norte se localizaron en los Bosques del Este y en la Sierra Madre Occidental. Brasil y México fueron los países con la mayor de taxa, esta se concentró en Río Grande del Sur (23 spp.) y Oaxaca (22 spp.). La Costa Pacífica (60 spp.) y el Eje Volcánico Transmexicano (26 spp.) fueron las provincias con mayor riqueza y la celda más diversa (12 spp.) se ubicó en la convergencia del Eje Volcánico Transmexicano y la Cuenca del Balsas. Tigridieae mostró un rango de elevación de 0 a los 4,300 m, pero su mayor diversidad estuvo entre 0-500 m. El análisis de endemismo mostró celdas a lo largo de la Zona de Transición Mexicana (México), Pampas (Brasil) y Rondônia (Perú). En general, la mayor riqueza y endemismo de Tigridieae se concentró en la región Neotropical y la Zona de Transición Mexicana.

Palabras clave: bulbosas, elevación, Neotropical, *Tigridia*, Zona de Transición Mexicana.



Análisis biogeográfico de Zygophyllaceae en México

Juan ORNELAS ÁLVAREZ^{1*} y Gonzalo CASTILLO CAMPOS²

¹Maestría en Ciencias, Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México. juanorelas04@gmail.com

²Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

Este trabajo tuvo como objetivo determinar la riqueza específica y evaluar la distribución geográfica de la familia Zygophyllaceae en México. Bajo criterios administrativos y biológicos de regionalización y empleando como herramienta un sistema de información geográfica (SIG), se procesó la información contenida en las etiquetas de los ejemplares de herbario de ocho colecciones biológicas en el país. Los criterios bajo los cuales se cuantificó la riqueza de especies del grupo fueron: división política por entidad federativa, provincias biogeográficas de México, divisiones florísticas por región y provincia, vegetación potencial y una cuadrícula de 103 x 103 km. La consulta de colecciones y la revisión de literatura arrojaron que en México están presentes 29 especies de este grupo, dentro de nueve géneros y cuatro subfamilias. De acuerdo con la cuantificación de especies por provincias biogeográficas, región y provincias florísticas, los valores más altos de riqueza están presentes en las provincias o regiones pertenecientes a la región Neártica y al matorral xerófilo. Los polígonos correspondientes a la Zona de Transición Mexicana (ZTM) presentan valores intermedios de riqueza, lo que en el caso particular de la familia Zygophyllaceae, representa una desviación de lo observado en otros trabajos que analizan la distribución y cuantifican la riqueza de distintos grupos de angiospermas. De acuerdo con esto, los niveles de riqueza específica de Zygophyllaceae en México podrían representar un criterio de delimitación de la región Neártica y el matorral xerófilo.

Áreas de endemismo en la Sierra Madre Oriental

María Magdalena SALINAS RODRÍGUEZ¹

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. manesalinas@outlook.com

La Sierra Madre Oriental es una cadena montañosa que se ubica en el noreste de México y comprende una parte de la zona de transición mexicana. Los tipos de vegetación predominantes son matorrales xerófilos y los bosques templados de encino y pino. Fitogeográficamente se divide en dos zonas: una al norte del Trópico de Cáncer donde dominan especies de origen neártico y endémico de los desiertos mexicanos y otra al sur donde dominan especies de origen neotropical. En ella habitan más de 7000 taxa de plantas vasculares (más de la cuarta parte de la flora del país) y de este total alrededor de 1400 taxa son endémicos (el 12% de los endemismos de México). En ella hay alrededor de 2 franjas montañosas que concentran la mayoría del endemismo las cuales se ubican en zonas altamente geodiversas (áreas de cañadas, cañones, paredes verticales, suelos calichosos etc.); áreas de bosques templados, bosque mesófilo de montaña, vegetación de suelos yesosos y matorral xerófilo; zonas donde existe un amplio gradiente altitudinal y zonas donde predomina el efecto de sombra orográfica ubicadas en su porción occidental donde se combinan con elementos del Gran Desierto Chihuahuense. En contraste las áreas más pobres en endemismo fueron las áreas de poca inclinación y bosques tropicales en colindancia a la llanura costera del Golfo, pero es aquí donde existe la mayor riqueza de taxa, existiendo incongruencia espacial entre riqueza y riqueza de endemismo, lo que abre un debate interesante para la conservación de las plantas endémicas mexicanas en esta región.

Palabras clave: plantas vasculares, montañas, hotspot, geodiversidad, gradiente altitudinal.

Colonización de *Oxalis alpina* en las Sky Islands (noroeste de México y suroeste de Estados Unidos) a través del flujo de polen y semillas

Jessica PÉREZ ALQUICIRA^{1*}, Stephen G. WELLER², César A. DOMÍNGUEZ³, Francisco E. MOLINA FREANER⁴, Olga V. TSYUSKO⁵

¹Cátedras CONACYT–Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México. perezalquicira@gmail.com

²Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Irvine, California, USA.

³Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 Ciudad de México, México.

⁴Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 83250, Hermosillo, Sonora, México.

⁵Department of Plant and Soil Sciences, University of Kentucky, Lexington, Kentucky. USA.

Oxalis alpina es una especie herbácea tetraploide; su sistema reproductivo es tristílico caracterizado por la presencia de tres morfos florales, y algunas poblaciones han evolucionado hacia la distilia (presencia de dos morfos florales). En este trabajo estudiamos la importancia de los procesos históricos, principalmente las oscilaciones climáticas durante la época del Pleistoceno, en la estructura génica y evolución del sistema reproductivo de *O. alpina*. Los marcadores moleculares utilizados fueron secuencias de cloroplasto y microsatélites de ADN nuclear. La estructura filogeográfica inferida a través de ambos marcadores fue diferente lo que sugiere que el flujo de genes a través del polen y de las semillas no es igual. Por un lado, los microsatélites mostraron baja estructura génica ($F_{ST} = 0.73$), no se encontró una asociación significativa entre las distancias genéticas y geográficas, y los individuos fueron asignados a dos grupos genéticos. En contraste, los marcadores de cloroplasto exhibieron una alta estructura ($F_{ST} = 0.26$), una asociación significativa entre la geografía y la genética, y la presencia de 5 grupos genéticos. Las poblaciones distílicas se agruparon con distintas poblaciones tristílicas lo que sugiere que su evolución ocurrió en múltiples ocasiones. Por lo que muy probablemente la selección natural ha sido la fuerza evolutiva más importante en la evolución hacia la distilia.

Palabras clave: estructura génica, microsatélites, poliploidía, filogeografía.

SESIÓN S11. Amenazas a la
agrobiodiversidad mexicana y propuestas
para enfrentarlas

Manejo y domesticación de agrobiodiversidad

Alejandro CASAS^{1*}, Ignacio TORRES¹, Mariana VALLEJO¹, Ana Isabel MORENO¹, Selene RANGEL¹, Fabiola PARRA², Gonzalo ÁLVAREZ¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM, México. acasas@cieco.unam.mx

²Universidad Agraria La Molina, Perú.

La agrobiodiversidad comprende diversidad biológica dentro y en interacción con los agroecosistemas. Puede incluir variabilidad intraespecífica de especies cultivadas y silvestres, la heterogeneidad de ensamblajes de especies y de unidades de paisaje dentro de territorios. En cada nivel los seres humanos practican procesos de selección y propician otros mecanismos evolutivos que influyen en procesos de domesticación a escala de poblaciones, comunidades y paisajes. Tales niveles se encuentran en interacción e influyen procesos de domesticación a diferentes escalas. En este trabajo mostramos ejemplos de formas de manejo de agrobiodiversidad operando a nivel de poblaciones, comunidades y paisajes y los procesos de domesticación que operan en tales diferentes escalas. Se ilustran casos de cactáceas, agaváceas y algunos árboles dentro de sistemas agroforestales en territorios del Valle de Tehuacán y Michoacán, así como un recuento de información sobre estos sistemas y la agrobiodiversidad que comprenden en el escenario nacional. Se propone el estudio de la domesticación como una expresión biocultural, involucrando procesos sistémicos ocurriendo en sistemas socio-ecológicos complejos, con propiedades emergentes e involucrando procesos trans-escalares. Se sugieren líneas de investigación prioritarias y estrategias metodológicas para abordarla desde esta perspectiva.

Palabras clave: selección artificial, biocultural, procesos trans-escalares, sistemas socio-ecológicos, evolución.

La seguridad alimentaria y el maíz: ¿por qué los campesinos son los actores en la conservación de la agrobiodiversidad de la milpa?

Hugo PERALES RIVERA¹

¹Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, Grupo de Agroecología, El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, C.P. 29290, México. hperales@ecosur.mx

La milpa en México toma un conjunto de formas, desde siembras de maíz, frijol y calabaza, hasta policultivos, con alguna decena o más de especies, o monocultivos de maíz. Ha sido común interpretar el desarrollo de la agricultura desde el punto de vista de una empresa agrícola, esto es, con el objetivo de ingreso monetario neto. Esta visión implica que los agricultores que no se desempeñan como empresarios, típicamente los agricultores de subsistencia que siembran milpa de temporal, no son eficientes y van a desaparecer, o tendrán que cambiar de actividad agrícola. Sin embargo, aunque el gobierno mexicano retiró los apoyos para la producción a éstos agricultores hace décadas, siguen presentes en una magnitud casi igual que cuando se cambió de política. Se han encontrado un conjunto de factores por los que la conservación *in situ* del maíz y la milpa continúan. En lugar de la idea convencional que supone la superioridad de las variedades comerciales frente a las tradicionales, las explicaciones se han movido a reconocer que cuando las variedades nativas son cultivadas o preferidas estas brindan mayor beneficio a los agricultores bajo sus condiciones y para sus necesidades. Un aspecto central en la conservación del maíz y la milpa en México es el carácter de productores campesinos de más que 85% de los que siembran maíz. Una diferencia fundamental entre los agricultores empresariales y campesinos es que en los hogares campesinos típicamente se consume toda o parte de la producción y, en general, para la milpa están más interesados en su seguridad alimentaria que en el ingreso neto monetario. La agricultura campesina existe en un continuum entre la forma campesina y empresarial, pero la siembra de milpa y la producción de variedades nativas de maíz menguaría sin el interés campesino de producir su propia comida.

Palabras clave: conservación *in situ*, agricultura de subsistencia, variedades nativas, modos de vida.

Impacto evolutivo de la agricultura campesina de maíz y por qué ésta sigue existiendo

Alicia MASTRETTA-YANES^{1*}, Mauricio R. BELLON², Alejandro PONCE-MENDOZA², Daniel ORTIZ SANTA MARÍA², Oswaldo OLIVEROS GALINDO², Hugo PERALES³, Francisca ACEVEDO², José SARUKHÁN^{2,4}

¹ CONACYT-CONABIO. Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Col. Parques del Pedregal, Del. Tlalpan, 14010, Mexico City, Mexico. amastretta@conabio.gob.mx

² Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Tlalpan, Mexico City, 14010, Mexico.

³ El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, Grupo de Agroecología, San Cristóbal de Las Casas, 29290, Chiapas, Mexico.

⁴ Instituto de Ecología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City 04510, Mexico.

Estimamos que en México la agricultura campesina de maíz, utilizando maíces nativos, se realiza en alrededor de 4 millones de hectáreas distribuidas heterogéneamente en el país. Este es un número sorprendente, si consideramos que, según predicciones económicas, la agricultura campesina **“desaparecería” tras la firma del Tratado de Libre Comercio, el impulso a los maíces híbridos mejorados y la falta de políticas públicas dirigidas a pequeños productores.** El que sigan existiendo se ha asociado con que **son “productores de subsistencia”, que prácticamente no generan excedentes para la venta.** Sin embargo, calculamos que producen suficiente maíz para alimentar alrededor de 54.7 millones de personas, y mostramos que una parte de esta producción, es de hecho un excedente que abastece mercados locales. La agricultura campesina de maíz entonces no sólo está relacionada con la subsistencia, sino con una serie de factores ambientales, socioeconómicos y geográficos que impulsan a los y las campesinas a continuar sembrando. Esta decisión tiene repercusiones evolutivas, pues, a diferencia de la agricultura comercial que requiere comprar la semilla cada ciclo, los y las campesinas seleccionan y utilizan sus propias semillas, lo que a su vez transmite la variación genética de una generación a la siguiente bajo condiciones locales. El que millones de personas realicen esto en un área tan amplia y variada ambientalmente, implica que no sólo están sembrando maíz, sino que al hacerlo mantienen la mayor población reproductiva de este cultivo en el mundo. Como consecuencia, la agricultura campesina de maíz no sólo mantiene una alta diversidad genética, sino que además genera oportunidades para que surjan nuevas mutaciones potencialmente benéficas. Este es un servicio evolutivo que los y las campesinas de México brindan a la agricultura nacional y mundial.

Palabras clave: servicios evolutivos, autoconsumo, excedente, soberanía alimentaria, seguridad alimentaria.

Agricultura y biodiversidad en el contexto de la matriz agroecológica

Mariana BENÍTEZ^{1,2*}, Cecilia GONZÁLEZ GONZÁLEZ¹, Emilio MORA VAN CAUWELAERT¹, Irene RAMOS¹, Ana L. URRUTIA CÁRDENAS¹

¹Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.

²Centro de Ciencias de la Complejidad, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.
mbenitez@ieciologia.unam.mx

Los procesos de producción agrícola y la dinámica metapoblacional de las especies silvestres están estrechamente interrelacionados. La matriz en la que se encuentran embebidos los fragmentos de vegetación primaria es frecuentemente una matriz agrícola, misma que puede facilitar u obstaculizar la migración y reconolización de parches de vegetación. Entonces, el que la biodiversidad se mantenga en la escala del paisaje depende en parte de los tipos de agricultura que se practiquen en una región, de la distribución espacial de estos distintos tipos de agricultura y del tamaño y arreglo espacial de los parches de vegetación. No obstante la fuerte interacción, las estrategias de conservación y de producción agrícola suelen estar desarticuladas. Con excepción de pocos casos estudiados a profundidad, no entendemos cabalmente los mecanismos, causas y consecuencias de esta interacción, ni sabemos cuales son las escalas espaciotemporales en las que ocurre. Desconocemos también cómo esta interacción y la dinámica metapoblacional se manifiestan en matrices agrícolas tropicales o subtropicales manejadas principalmente por campesinos, como las que predominan en el Sur de nuestro país. A partir de aproximaciones teóricas y prácticas, hemos estudiado la estructura y dinámica metapoblacional en matrices agrícolas complejas, tanto hipotéticas como basadas en el estudio de sitios particulares en el Sur de México. En particular, hemos desarrollado modelos matemáticos y computacionales para estudiar la respuesta de las poblaciones silvestres en paisajes con distintos tipos de manejo agrícola, heterogeneidad y proporción de vegetación primaria. Además, hemos caracterizado parte de la biodiversidad de agroecosistemas con distintos tipo de manejo agrícola y la heterogeneidad espacial de matrices agroecológicas complejas en una localidad de los Valles Centrales de Oaxaca, así como las escalas espaciales relevantes para su descripción e interpretación. Aquí presentamos nuestros principales resultados y los discutimos en términos de sus implicaciones en torno a aproximaciones integrales de conservación y producción.

Palabras clave: metapoblaciones, matriz agroecológica, interacciones, heterogeneidad del paisaje, vegetación primaria.

Las plantas medicinales en los sistemas agroforestales: oportunidades y perspectivas

Sol CRISTIANS¹, Robert BYE¹, Joel RODRÍGUEZ SERVÍN¹, Myrna MENDOZA CRUZ¹, Delia CASTRO LARA¹, Luz María MERA OVANDO¹

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 3er. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria. Apdo. Postal 70-614. C.P. 04510 Ciudad de México, México. sol.cristians@ib.unam.mx

La agricultura y el desarrollo rural son sostenibles cuando toman en consideración el equilibrio ambiental, son económicamente viables, socialmente justos, culturalmente apropiados, humanitarios y están basados en un enfoque científico (Diestefano *et al.*, 2007). El suroeste del estado de Chihuahua alberga algunos de los municipios con mayor grado de marginación del país (CONAPO, 2011), contrastando con la riqueza biocultural y diversidad florística de su bosque tropical caducifolio. En este tipo de vegetación destaca el chiltepín (*Capsicum annum* var. *glabriusculum*) por su amplia comercialización y su elevado valor de mercado. En dicho contexto, el establecimiento de sistemas agroforestales para el aprovechamiento sostenible del chiltepín, asociado a otros recursos vegetales de interés, garantiza el sostenible del suelo. A través de la colaboración con productores y recolectores del municipio de Urique, se realizaron diversos talleres para conocer la diversidad de recursos útiles del bosque tropical caducifolio. De igual manera, se planteó la implementación de sistemas agroforestales para el aprovechamiento de los recursos vegetales de importancia económica. Se establecieron parcelas piloto de producción de chiltepín creciendo a la sombra de especies de importancia medicinal, destacando el copalquín (*Hintonia latiflora*), el samó (*Coursetia glandulosa*) y el palo Brasil (*Haematoxylon brasiletto*). Además, los sistemas agroforestales conservaron el 66% de las especies presentes en el bosque tropical caducifolio no manejado; mientras que en las parcelas de siembra intensiva no se pudieron establecer las plantas de chiltepín y solamente conservaron un 25% de las especies del bosque. La implementación de sistemas agroforestales para la producción de chiltepín conforma un complemento a la recolección de dicho recurso vegetal, además permite el aprovechamiento de especies con uso medicinal generando insumos en diversas épocas del año, garantizando una mayor estabilidad social y económica, con retornos en el corto, mediano, y largo plazo.

Palabras clave: *Hintonia latiflora*, copalquín, chiltepín, samó, palo Brasil.

Evolución reciente de razas nativas de maíz (*Zea mays* L.) y sus parientes silvestres: Flujo genético con variedades modernas

Idalia C ROJAS-BARRERA^{1,2*}, Ana WEGIER³, José de Jesús SÁNCHEZ-GÓNZALEZ⁴, Gregory L OWENS^{5,6},
Loren H RIESEBERG⁵, Daniel PIÑERO²

¹Posgrado en Ciencias Bioquímicas, UNAM, Ciudad de México, C.P. 04510, México.
icrojasb@ieciologia.unam.mx

²Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM, Ciudad de México 04500, México.

³Laboratorio de Genética de la Conservación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México 04510, México.

⁴Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Nextipac Zapopan 44600, Jalisco, México.

⁵Department of Botany and Biodiversity Research Centre, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada V6T 1Z4.

⁶Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, California, USA.

México es el centro de origen y domesticación del maíz. El uso y la introducción de variedades modernas (MVs) durante la década de 1960, ha dado pie a varios cuestionamientos acerca de los posibles efectos adversos del flujo genético de MVs hacia las razas nativas (LRs) y sus parientes silvestres (WRs), conocidos genéricamente como teocintles. Sin embargo, a más de 60 años de la liberación de las primeras MVs de maíz, no hay evidencia genética de las consecuencias de la simpatria entre MVs, LRs y sus WRs. En este trabajo evaluamos los cambios en el genoma de siete LRs, y de dos WRs, empleando colectas que abarcan un periodo mayor a 70 años. Para cumplir nuestro objetivo, los genotipos de las accesiones y colectas fueron obtenidos por el método de Genotipificación por Secuenciación (GBS). Los individuos se agruparon en tres periodos, uno previo a la introducción de las MVs y otros dos posteriores a la adopción de MVs. Nuestros resultados muestran introgresión de las MVs hacia las LRs distribuidas en altitudes medias y bajas; y en poblaciones de *Zea mays* ssp. *mexicana* muestreadas después del 2000. También observamos una disminución en el índice de divergencia pareada (F_{ST}) entre MVs-LRs y MVs-WRs. Adicionalmente, detectamos que la diversidad nucleotídica es mayor para las LRs colectadas después del 2000, como consecuencia probable del flujo de las MVs. Nuestros hallazgos proporcionan evidencia de la evolución reciente de los acervos genéticos domesticado y silvestre de *Zea mays* sp. en su centro de origen. Consideramos, que este tipo de acercamientos pueden ser empleados como herramienta para proponer y monitorear las estrategias de conservación de los recursos genéticos silvestres y domesticados en regiones con condiciones agrícolas heterogéneas.

Palabras clave: centro de origen, genómica de poblaciones, parientes silvestres, variedades modernas, razas nativas.

Efectos adversos causados por flujo génico entre algodones domesticados y silvestres en México

Ana WEGIER¹, Valeria VÁZQUEZ BARRIOS¹, Javier PÉREZ LÓPEZ¹, Tania SOSA FUENTES¹, Alejandra HERNÁNDEZ TERÁN², Ana Elena ESACALANTE², Melania VEGA¹, Valeria ALAVEZ¹, Rebeca VELÁZQUEZ-LÓPEZ¹

¹Laboratorio de Genética de la Conservación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. awegier@st.ib.unam.mx

²Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Las plantas silvestres y domesticadas de algodón en México tienen historias evolutivas recientes diferentes, lo que ha originado diferencias morfológicas, fisiológicas, genómicas y ecológicas observables en ambos grupos, por lo que las caracterizamos con el objetivo de analizar después las consecuencias del flujo génico. Presentaremos un análisis integral de las consecuencias conocidas en la actualidad y los avances en esta línea de investigación. El crecimiento poblacional aunado al aumento en la frecuencia de transgenes en las poblaciones está teniendo consecuencias ecológicas sobre algunas poblaciones y comunidades que interactúan con las plantas de algodón silvestre, mientras que la conservación en bancos de germoplasma *in vitro* de la diversidad actual también está comprometida.

Palabras clave: *Gossypium hirsutum*, domesticación, parientes silvestres, agrobiodiversidad, transgénicos.

Los 3 C's de los parientes silvestres de cultivo mesoamericanos: conocimiento, conservación y otras cuestiones

Wolke TOBÓN¹, Alicia MASTRETTA-YANES², Tania URQUIZA-HAAS¹, Angela P. CUERVO-ROBAYO¹, María Andrea ORJUELA¹, Esmeralda URQUIZA-HAAS¹, Bárbara GOETTSCHE³, Francisca ACEVEDO¹ y Patricia KOLEFF¹

¹Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Liga Periférico - Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Alcaldía de Tlalpan, C.P. 14010, Ciudad de México, México. wtobon@conabio.gob.mx

²Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)-CONABIO, Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03940, Ciudad de México, México.

³International Union for Conservation of Nature (IUCN), The David Attenborough Building, Pembroke Street, Cambridge, CB2 3QZ Cambridge, Reino Unido.

Es vital para el bienestar humano y la seguridad alimentaria, conocer y conservar a los parientes silvestres de cultivos (PSC), es decir las especies, subespecies que se relacionan con las plantas cultivadas, debido a la diversidad genética que estas albergan para mejorar la resistencia de los cultivos ante condiciones climáticas y edáficas extremas, plagas y enfermedades. **En el marco del proyecto "Salvaguardar los parientes silvestres de cultivos mesoamericanos", que contó con la participación de expertos de El Salvador, Guatemala, Honduras, México y el Reino Unido, se seleccionaron 225 taxones de nueve cultivos: aguacates, algodones, calabazas, chiles, frijoles, maíces, papas, tomates verdes y vainillas. De acuerdo con los criterios y categorías de la IUCN, 35% de los PSC evaluados están en riesgo de extinción. Además, se identificaron las áreas de importancia para la conservación *in situ* y para guiar las recolectas de material genético de los parientes silvestres de cultivos con un enfoque de planeación sistemática considerando 119 modelos de distribución potencial validados por los expertos y otros criterios. Un insumo clave para los análisis de conservación *in situ* fueron los indicadores ("proxies") de la diversidad genética que permiten diferenciar entre poblaciones genéticamente distintas sin contar con datos genéticos. Los proxies se delimitaron con base en las zonas de vida de Holdridge, que reflejan áreas climáticas distintas, y los patrones filogeográficos que representan diferencias intraespecíficas, registradas en otros grupos. Los resultados indican que las áreas de importancia para la conservación, que concentran un elevado número de taxones y de aquellos en riesgo o de distribución restringida, se localizan en diferentes ecosistemas y contextos socioculturales de Mesoamérica. Este esfuerzo conjunto fue un primer paso para llenar algunos vacíos de conocimiento, fortalecer las capacidades de conservación y uso sustentable y desarrollar elementos para elaborar estrategias nacionales.**

Palabras clave: agrobiodiversidad, acervo genético, domesticación, riesgo de extinción, manejo sustentable.

SESIÓN S12. Leguminosas de México: diversidad y efectos en la vegetación

Diversidad y usos de las Leguminosas en México

Alfonso DELGADO-SALINAS^{1*}, Leticia TORRES-COLÍN², Mario LUNA-CAVAZOS³, Robert BYE⁴

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, CDMX. México. adelgado@ib.unam.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, CDMX, México.

³Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México–Texcoco km 35.5, Montecillo, 56230 Texcoco, Estado de México, México.

⁴Laboratorio de Etnobotánica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM, Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, CDMX, México.

Entre las plantas con flor, la familia Leguminosae cuenta con más de 20,000 especies distribuidas en casi todos los ambientes y nichos de este planeta. Esta diversidad de especies fue clasificada recientemente en seis subfamilias Caesalpinioideae, Cercidoideae, Detarioideae, Dialoideae, Duparquetioideae y Papilionoideae. En esta clasificación la anteriormente conocida subfamilia Mimosoideae, se establece como **el clado “Mimosoide” dentro de las Caesalpinioideae. México cuenta con más de 1800 especies de esta familia**, representadas principalmente por miembros de las Caesalpinioideae y Papilionoideae y con pocos géneros y especies en Cercidoideae, Detarioideae y Dialoideae. Aunque esta diversidad va de los cero metros a los casi 4000 m s.n.m., a lo largo de todas las provincias biogeográficas es dentro de aquellas en las que crecen los bosques secos tropicales, donde su riqueza se realza en cuanto a su endemismo. Casi un tercio de las especies de leguminosas mexicanas son útiles, regionalmente o a través de todo nuestro territorio; donde sobresalen las de uso alimenticio, forrajero y medicinal o bien, aquellas aprovechadas para diferentes usos, consideradas multiusos. El objetivo fue conocer la diversidad y usos de las leguminosas en México basada en la recopilación de información contenida en el acervo del Herbario Nacional (MEXU). Con el propósito de analizar las similitudes o diferencias entre las especies en relación al tipo de uso, se llevó a cabo un análisis de agrupamiento de dos vías. La información reportada para cada especie, incluye las categorías de uso reportadas, distribución por estado, localidad, colector y número de colecta y en ocasiones que parte de la planta es aprovechada; así como, los nombres comunes locales reportados. Además de la relación diversidad-utilidad en Caesalpinioideae y Papilionoideae. A pesar de esta diversidad y conocimiento biocultural se han introducido y se siguen introduciendo más de una centena de especies de leguminosas a nuestro país.

Palabras clave. Fabaceae, herbario, análisis de agrupamiento, taxonomía.

Leguminosas de los estados de Coahuila y Nuevo León, México

ESTRADA CASTILLÓN Andres Eduardo¹, VILLARREAL QUINTANILLA José Ángel²

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Linares, N.L. Km 145 Carr. Nacional Linares-Cd. Victoria, Linares, N.L., México, C.P. 67700. aeduardoestrada@prodigy.net.mx

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25315.

El objetivo de este trabajo fue conocer la diversidad de leguminosas en Coahuila y Nuevo León. Para la obtención de la información se colectaron especímenes de leguminosas en todas las comunidades vegetales de ambos estados. De acuerdo a los resultados obtenidos, las leguminosas en ambos estados suman un total de 88 géneros, 306 especies y 58 categorías infraespecíficas. Cuatro de las 6 Subfamilias reconocidas actualmente están presentes en estos dos estados, Cercidoioideae, Detarioioideae, Caesalpinioideae y Lotoioideae. Lotoioideae 60, 208 y 35 y Caesalpinioideae 25, 93 y 21 poseen el mayor número de géneros, especies y variedades respectivamente, las otras dos familias aglutinan en conjunto únicamente tres géneros, cinco especies y dos categorías infraespecíficas. Del total de especies, 36 son cultivadas y el resto silvestres. Los géneros con mayor número de especies son *Dalea* (34), *Astragalus* (24), *Mimosa* (18), *Senna* (16), *Desmodium* (16) y *Phaseolus* (13). Se reconocen 23 especies endémicas de leguminosas para estos dos estados. La mayor parte de los representantes de Las subfamilias Detarioioideae y Caesalpinioideae habitan climas cálidos, mientras que los mismos de las subfamilias Cercidoioideae y Lotoioideae habitan climas semiáridos, mésicos o fríos. Se concluye que las zonas áridas y semiáridas de México albergan una alta diversidad de leguminosas.

Palabras clave: diversidad, Fabaceae, flora, noreste de México.

Leguminosas como indicadores de conservación/perturbación en el Trópico seco de Morelos

Óscar DORADO¹, José M. DE JESÚS¹, Luc LEGAL² y Dulce M. ARIAS¹

¹Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos., México.
odorado@uaem.mx

²EcoLab, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, 31062, Toulouse, France.

Las leguminosas (Fabaceae), después de las Orchidaceae y las Asteraceae, son una de las tres familias más diversificadas de plantas vasculares a nivel mundial. En el estado de Morelos se han reportado 3491 especies de plantas vasculares, incluyendo 309 leguminosas (8.9% de la flora total). Por ejemplo, para el Trópico Seco (TS) de la Sierra de Huautla, se reportan 142 especies de esta familia (13 % de su flora). Adicionalmente, en esta familia se representan las tres principales formas de vida (hierbas, arbustos, y árboles). Por lo tanto las leguminosas con diferentes representantes a nivel de géneros, básicamente siempre están presentes en el ecosistema durante todo el año. En consecuencia, esto potencia de manera sobresaliente a esta familia como un excelente sistema para considerarlas como indicadores de conservación/perturbación en el TS de México, particularmente de la Cuenca del Río Balsas. En los últimos años ha habido un incremento considerable en estudios que intentan identificar indicadores de conservación/perturbación o regeneración y utilizando una amplia gama de linajes, principalmente anfibios, aves, mamíferos y plantas. Contar con grupos biológicos como las leguminosas en el TS, es de gran relevancia para un amplio espectro de monitoreo. Nuestro grupo de trabajo ha determinado especies de leguminosas indicadoras para diferentes estados sucesionales, utilizando tanto el conocimiento botánico que se tiene de los grupos de esta familia, como de la región en su conjunto. Con base a este planteamiento, se han identificado indicadores de conservación/perturbación, a través de la evaluación de parcelas con diferentes tiempos después de su deforestación y abandono para determinar: i) los diferentes tipos de áreas con respecto a la edad después de la perturbación, ii) los niveles de recuperación de sitios perturbados y, iii) la identificación de las especies específicas (y géneros) de leguminosas que se encuentran en cada uno de éstos.

Palabras clave: Fabaceae, vegetación primaria, monitoreo, sucesión secundaria.

La organogénesis floral como apoyo a la sistemática: el caso de *Acaciella angustissima*

María Daniela RICO ALVARADO^{1*} y Sandra Luz GÓMEZ ACEVEDO¹

¹Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala Tlalnepantla, Estado de México, México, C.P. 54090. danyrico2009@hotmail.com

El desarrollo ontogenético de una flor provee de una serie de caracteres que son empleados como diagnósticos en estudios comparativos y permiten apoyar hipótesis de relaciones filogenéticas entre taxa, como en el caso del género *Acaciella*, el cual se encontraba incluido dentro del subgénero *Aculeiferum* (del anterior género *Acacia*) y para el cual se ha propuesto una cercanía a nivel molecular con el género *Calliandra*. En el presente estudio se realizó por primera vez, el análisis de los patrones de desarrollo floral de *Acaciella angustissima*, especie que presenta flores dispuestas en cabezuelas, con flores hermafroditas y funcionalmente masculinas. El cáliz y la corola son 5-lobulados y la inyección es simultánea en ambos casos. El androceo consta de 280-360 estambres libres, los cuales surgen de manera simultánea, patrón que no había sido reportado para ninguna especie multiestaminada. El gineceo presenta un solo carpelo, mismo que surge antes de la inyección de los estambres, lo cual es característico de las leguminosas. Las flores funcionalmente masculinas presentan el mismo desarrollo y número de partes florales que las hermafroditas, sin embargo, el gineceo es rudimentario. Los resultados obtenidos se compararon contra los reportados en la literatura para *Acacia berlandieri* (subg. *Aculeiferum*) y *Calliandra angustifolia* y con ellos se elaboró una matriz de codificación de caracteres para ser utilizada en un Análisis de Componentes Principales, mediante el cual se obtuvo que hay una mayor similitud de los patrones de ontogenia floral entre *Acaciella angustissima* y *Acacia berlandieri*.

Palabras clave: flores, ontogenia, timbre, taxonomía.

Microcosmos de *Prosopis laevigata* son reservorios de alta diversidad florística: el caso del Valle de Zapotitlán, Puebla, México

Luis Alberto BERNAL-RAMÍREZ^{1*}, José Alejandro ZAVALA-HURTADO¹, Monserrat JIMÉNEZ¹, Zenón CANO-SANTANA², Juan FORNONI³

¹Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, A.P. 55535, 09340 Ciudad de México, México. techalotl@gmail.com

²Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 04510 Ciudad de México, México.

³Laboratorio de Interacción Planta-Animal, Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. A.P. 70-275, 04510 Ciudad de México, México.

En ambientes xéricos, la presencia de árboles o arbustos de leguminosas promueve la existencia de parches con mayores concentraciones de recursos y un microambiente particular que favorece el incremento de la diversidad vegetal. Partiendo de esta premisa, este trabajo fue elaborado dentro del Valle de Zapotitlán, en microcosmos formados por el mezquite *Prosopis laevigata*, siendo los objetivos: i) reconocer la flora protegida, ii) estimar la relación entre la estructura arbórea de la nodriza con la riqueza, diversidad y abundancia de la vegetación protegida, iii) analizar la germinación y establecimiento de especies de plantas dentro de los microcosmos. Para ello, se etiquetaron mezquites calculando el área de sus copas y su altura. Se realizó un reconocimiento taxonómico de la flora presente bajo éstos durante las temporadas de lluvias y secas. Además, en tres tipos de comunidades vegetales (cardonal, matorral y tetechera), añadimos semillas de seis especies de plantas para dar seguimiento a su germinación y establecimiento durante un año. Se encontraron 76 y 62 especies protegidas en lluvias y secas, respectivamente. En ambas estaciones, Asteraceae, Cactaceae y Leguminosae registraron la mayor riqueza específica. La cobertura y altura de los mezquites tienen influencia directa sobre la riqueza y diversidad de especies protegidas. Los mayores porcentajes de germinación y establecimiento se encontraron en los microcosmos del cardonal. En contraste, los porcentajes más bajos fueron registrados dentro del matorral y la tetechera. Por otro lado, encontramos una relación negativa entre el establecimiento y la temperatura, así como una relación positiva entre la diversidad y la germinación. En general, estos resultados concuerdan con los reportes de que la sombra es un factor importante en el proceso de facilitación y refuerzan la hipótesis de que las leguminosas son plantas facilitadoras, con un papel crucial en la promoción y mantenimiento de la diversidad vegetal en ecosistemas áridos.

Palabras clave: facilitación, riqueza de especies, planta nodriza, arquitectura arbórea, estacionalidad

Mimosa spp. y *Prosopis laevigata* afectan la diversidad de hongos micorrizógenos arbusculares:
implicaciones para la vegetación

Eduardo CHIMAL-SÁNCHEZ*¹, Sara Lucía CAMARGO-RICALDE¹, Noé Manuel MONTAÑO¹, Susana A.
MONTAÑO-ARIAS^{1,2}

¹Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. C.P. 09340; Ciudad de México, México. chimalse31@xanum.uam.mx

²Posgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, México.

Mimosa L. y *Prosopis* L. (Leguminosae) son ecológica y económicamente importantes, forman islas de recursos (IR), contribuyen a la fertilidad del suelo y facilitan el establecimiento de las plantas en ecosistemas semiáridos de México. Las especies de *Mimosa* y *Prosopis* se asocian con los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA), pero se desconoce su efecto en las comunidades de HMA. Este trabajo evaluó la diversidad de especies de HMA en IR de *Mimosa* spp. en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca y de *Prosopis laevigata* en regiones semiáridas de Guanajuato, Puebla y Querétaro. Se recolectó suelo (500g) de las IR para extraer las esporas de los HMA, determinarlos taxonómicamente y estimar su abundancia, riqueza, diversidad (Índice Shannon-Wiener H') y composición de especies. Las IR de *Mimosa* spp. y *P. laevigata* promueven la riqueza de HMA (38 especies y 18 morfoespecies a nivel de género) aportando cuatro nuevos registros para México (*Acaulospora pustulata*, *Diversispora trimurales*, *Gigaspora candida*, *Glomus corymbiforme*) y una nueva especie (*Septoglomus mexicanum*) para el phylum Glomeromycota. Las familias mejor representadas fueron Acaulosporaceae, Gigasporaceae y Glomeraceae; no obstante, otras cinco familias fueron también registradas. La diversidad no varió entre IR de *P. laevigata* ($H' = 1.08$ - $H' = 1.4$) y las IR de *Mimosa* spp. ($H' = 1.03$ - $H' = 1.3$); sin embargo, la composición de HMA en las IR cambió entre sitios (*P. laevigata*) y especies de *Mimosa*. La alta riqueza de especies y familias de HMA, así como el recambio de especies entre IR de *P. laevigata* y *Mimosa* spp., sugiere que las IR de estas leguminosas son reservorios de HMA cuya composición de especies podría estar favoreciendo el ciclaje de nutrientes, la facilitación y la coexistencia de las plantas; estos procesos, estudiados por otros investigadores, revelan en conjunto con este estudio, que las IR de leguminosas y sus HMA determinan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas semiáridos.

Palabras clave: ecosistemas semiáridos, facilitación, Glomeromycota, leguminosas, Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Potencial de árboles forrajeros del trópico seco en el diseño de sistemas silvopastoriles sustentables

Carlos E. GONZÁLEZ-ESQUIVEL^{1*}, Rosa SÁNCHEZ-ROMERO¹, Patricia BALVANERA¹, Luis GARCÍA-BARRIOS², Francisco MORA-ARDILA¹, Daniel VAL-ARREOLA³

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701 Exhacienda San José de la Huerta, Morelia, Michoacán 58090, México. cgesquivel@iies.unam.mx

²El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

Los bosques del trópico seco cuentan con alta riqueza y abundancia de especies arbóreas nativas con alto potencial forrajero, que pueden ser un recurso estratégico para desarrollar sistemas pecuarios sustentables. Se evaluaron 16 especies de árboles (11 de la familia Fabaceae) consumidos por ganado vacuno en la costa Sur de Jalisco, México. Se estimó la cantidad de biomasa disponible y se evaluó la calidad nutritiva de hojas y frutos. Se generaron modelos alométricos, generales y por especie, a partir de atributos estructurales de **los árboles. El promedio de biomasa disponible de hojas ($\leq 2\text{m}$ de altura) fue de 1.0 ± 5.0 kg MS/árbol**, con un contenido de proteína cruda (PC) de $14.8 \pm 4.7\%$. Las especies con mayor biomasa disponible fueron *Guazuma ulmifolia* y *Caesalpinia coriaria* (0.69 y 0.54 kg MS/árbol, respectivamente), mientras que las de mayor contenido de PC fueron *Lonchocarpus mutans* (23.8%) y *Leucaena lanceolata* (20.6%). Para el caso de frutos el promedio de biomasa fue de 1.7 ± 3.7 kg MS/árbol, con $11 \pm 5.4\%$ de PC. Las especies con mayores valores fueron *G. ulmifolia* y *Caesalpinia eriostachys* (4.49 y 3.92 kg MS/árbol, respectivamente). Los mayores contenidos de PC correspondieron a *L. lanceolata* (20.26%) y *Acacia macracantha* (16.75%). Los mejores modelos alométricos para follaje incluyeron como predictor a la cobertura ($R^2 = 0.68$) y para frutos a la cobertura, altura y área basal de los tallos ($R^2 = 0.65$). La capacidad predictiva de los modelos se incrementó con la integración de la variable especie. Varias de las especies evaluadas cuentan con alto potencial forrajero por la cantidad de follaje y frutos, así como su alto valor nutritivo. Por lo tanto, se consideran adecuadas para integrarlas en los sistemas ganaderos del trópico seco mediante el enriquecimiento de pastizales y otras prácticas silvopastoriles.

Palabras clave: bosque tropical seco, árboles forrajeros, ecuaciones alométricas, calidad nutritiva.

SESIÓN S13. Cambio de uso del suelo en el
trópico: sus efectos en la biodiversidad en los
bosques tropicales

La vegetación secundaria en México: procesos de cambio, factores de presión y tendencias

Arturo FLORES-MARTÍNEZ^{*1}, Angélica HERNÁNDEZ GUERRERO¹ y Ahmed CRUZ-LEYVA¹

¹Dirección General de Estadística e Información Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac, Ciudad de México. C.P. 11320, México.
arturo.flores@semarnat.gob.mx

El proceso de cambio de uso de suelo (CUS), que transforma enormes extensiones de ecosistemas naturales en terrenos agrícolas, para la cría de ganado, o para el establecimiento de asentamientos humanos, representa una de las principales causas de pérdida de biodiversidad. Sin embargo, la degradación de la vegetación, entendido como el paso de una categoría de vegetación natural a secundaria, es un proceso tan extendido como el CUS, y que aún resulta poco explorado, en parte debido a que resulta un proceso más complejo de definir y medir. En este trabajo se examinan las tendencias de cambio de la vegetación natural a degradada y la dinámica que sufre ésta vegetación en términos de su posible recuperación o transformación para dedicarse a actividades agropecuarias, de infraestructura o urbanas. Para este análisis se utilizaron las cartas de uso del suelo y la vegetación elaboradas por el INEGI; el periodo examinado fue de 21 años (1993-2014). La vegetación natural para 2014 cubría un 71% de la superficie nacional, de ésta casi la tercera parte se consideraba como secundaria o con signos evidentes de perturbación. Las selvas húmedas y subhúmedas fueron los tipos de vegetación que tienen mayor proporción de superficie remanente como secundaria. Si bien la pérdida de vegetación natural se ha reducido en las últimas décadas, el proceso de cambio dominante es el que ocurre de vegetación primaria a secundaria. Las superficies con vegetación secundaria permanecen frecuentemente como vegetación secundaria, sin embargo, cuando ocurre un cambio tienen hasta diez veces mayor probabilidad de dedicarse a otros usos del suelo que recuperarse a una condición similar a la original. Este proceso es particularmente intenso en selvas húmedas y subhúmedas.

Palabras clave: degradación, fragmentación, usos del suelo, sucesión.

Desenmadejando los legados de la historia de los efectos del uso del suelo actual: las propiedades físicas, químicas y la biodiversidad del suelo en un paisaje tropical

Simoneta NEGRETE YANKELEVICH¹, Carlos Andrés CULTID MEDINA², Tajín FUENTES PAGTAY³, Javier ÁLVAREZ-SÁNCHEZ⁴, Silke CRAM⁵, José Antonio GARCÍA PÉREZ⁶, Carlos FRAGOSO⁷, Esperanza MARTINEZ ROMERO⁸, Patricia ROJAS⁷, Lucía VARELA-FREGOSO⁹, Julián BUENO VILLEGAS¹⁰, Isabelle BAROIS¹

¹Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A. C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, 91070. México. simoneta.negrete@inecol.mx

²Cátedra CONACYT, Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, INECOL, México. 61600, Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, Col. Centro, Pátzcuaro, Michoacán, México.

³SENDAS AC, México. Violeta No.7 Interior 2. Colonia Salud, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

⁴Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P.04510, Ciudad de México, México.

⁵Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México. AP 20-394, Ciudad de México, C.P. 04510, México.

⁶Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, México. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria C.P. 91090. Xalapa, Veracruz, México.

⁷Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología A.C., México. Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, 91070. México.

⁸Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuernavaca-Morelos 62210, México.

⁹Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, México.

¹⁰Laboratorio de Sistemática Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca - Tulancingo, Km. 4.5 S/N. Colonia Carboneras. Mineral de la Reforma, Hidalgo, 42184, México.

Las propiedades actuales de los suelos son el producto del uso de suelo actual y de los legados del uso histórico. Desenmadejar estos efectos es particularmente difícil en paisajes tropicales donde la historia de uso de las parcelas consiste en secuencias variadas de uso intercaladas con descansos. Aquí presentamos un estudio de suelo en 63 parcelas en Los Tuxtlas, en el que usamos recuentos de la historia de uso para modelar el efecto del uso de suelo y sus legados sobre las condiciones físicas, químicas y bióticas actuales. La conductividad eléctrica, N-NO₃⁻ y la riqueza de hormigas fueron mayores en usos del suelo actuales que mantienen un dosel (bosques, bosques secundarios y plantaciones de palma y café) comparado con usos más intensivos (pastizales de pastoreo y maizales). Los usos de suelo con propósito de restauración (maíz-mucuna y plantaciones de árboles en suelos degradados) mejoraron la densidad del suelo, sólo respecto a usos intensivos. El efecto más frecuente de las variables de uso de suelo histórico (tiempo desde la tala y tiempo acumulado bajo cada uno de los usos de suelo) ocurrió en interacción entre ellas e

independientemente del uso actual. La actividad de Beta-glucosidasa, pH y riqueza de nemátodos fueron explicados exclusivamente por el uso histórico. En general, la duración del uso deterioró las condiciones del suelo, sin embargo, la acumulación de tiempo bajo usos intensivos dejó mayores legados en términos de propiedades físicas y químicas del suelo. La riqueza de cuatro taxones fue sensible al uso histórico. Sorprendentemente los nemátodos y simbiontes micorrízicos y fijadores de nitrógeno, pero no los coleópteros, incrementaron su riqueza con la acumulación histórica (20-40 años) de uso como maíz. Sugerimos que una larga historia de cultivo tradicional de maíz como milpa de policultivo ha permitido el desarrollo de una biota edáfica particularmente rica.

Palabras clave: historia de uso del suelo, intensidad de uso del suelo, biodiversidad bajo el suelo, fertilidad de suelos, montañas tropicales.

Implicaciones del cambio de uso del suelo en la actividad funcional de la comunidad microbiana del suelo

Irene SÁNCHEZ-GALLEN¹, Dulce FLORES-RENTERÍA², América BALEÓN¹, Javier ÁLVAREZ-SÁNCHEZ¹, Isaac ACEVEDO¹, Guadalupe BARAJAS-GUZMÁN¹.

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. irene_sgallen@ciencias.unam.mx

²CINVESTAV-Saltillo, Coahuila, México.

El paisaje del bosque tropical lluvioso de Los Tuxtlas Veracruz, México, ofrece un marco adecuado para probar cómo el cambio de uso del suelo (CUS) afecta a las comunidades microbianas del suelo. Para evaluar el efecto del CUS en la comunidad microbiana, analizamos el perfil de ácidos grasos de la comunidad microbiana y las propiedades físicas y químicas del suelo, en cuatro tipos de uso del suelo: cultivos, pastizal, bosques secundarios y bosque primario, en dos estaciones: secas y lluvias. Veintiocho ácidos grasos fueron extraídos de la comunidad microbiana del suelo. Las propiedades físicas y químicas del suelo se correlacionaron con la composición de la comunidad microbiana en ambas estaciones. En la estación seca, el pH del suelo se correlacionó con la comunidad microbiana; en la estación lluviosa, el nitrato, la materia orgánica del suelo y la concentración de fósforo disponible. El uso del suelo influyó en los cambios en la abundancia de la comunidad microbiana asociada con la variación estacional. La comunidad microbiana en cultivos y pastizales se vio más afectada por la variación estacional en comparación con la del bosque primario y secundario. Además, la comunidad microbiana en el bosque secundario fue similar a la del bosque primario, sin que ninguno de ellos se viera afectado por la estación, lo que indica un buen potencial para la recuperación de las funciones del suelo asociadas con la comunidad microbiana.

Palabras clave: ácidos grasos, bacterias, hongos micorrizógenos, suelo.

La vegetación en un mundo cambiante: estado basal, estabilidad y resiliencia de un sistema complejo

Jorge A. MEAVE^{1*}, Eduardo A. PÉREZ-GARCÍA¹, Rodrigo MUÑOZ^{1,2}

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México. jorge.meave@ciencias.unam.mx

²Forest Ecology and Forest Management Group, Wageningen University and Research, 6700 AA Wageningen, Países Bajos.

La perspectiva humana del tiempo nos hace ver a la vegetación como un elemento estático del paisaje. Aunque esta percepción es reforzada por la idea equívoca de que el clima de la Tierra es relativamente constante, la investigación paleoclimática ha mostrado que la inestabilidad climática es inherente a la historia humana. El interés por estudiar la dinámica de la vegetación en el pasado y su relación con el clima se deriva en gran medida de la necesidad de definir estados basales de los ecosistemas para identificar tendencias de cambio. Pero, ¿cómo definir el estado basal o de referencia de una comunidad vegetal en un mundo cambiante? ¿Qué tan atrás en el tiempo debemos buscar un estado de referencia? Parece razonable no hacerlo en un pasado remoto, sino en comunidades modernas, en equilibrio con su ambiente. La capacidad de la vegetación para mantener sus atributos en el tiempo es conocida como resiliencia, concepto que incluye tanto la resistencia a los disturbios como la capacidad de recuperarse de ellos. El estudio de la resiliencia es fundamental para predecir las trayectorias futuras de la vegetación. La amenaza del cambio climático hace cuestionarnos si el estudio de la sucesión ecológica y los procesos de regeneración natural representa la estrategia académica más adecuada; nuevas líneas de investigación podrían enseñarnos a mantener comunidades vegetales funcionales, independientemente de si se parecen o no a las originales. La persistencia de una cubierta vegetal suficiente y funcional permitirá atender objetivos sociales y de conservación. La humanidad enfrenta el reto de construir y reconstruir comunidades vegetales que brinden con eficacia servicios ecosistémicos, cubriendo las necesidades humanas siempre crecientes y desdibujando cada vez más la frontera entre investigación básica y aplicada.

Palabras clave: comunidades vegetales funcionales, dinámica de la vegetación, inestabilidad climática, inestabilidad de la vegetación, trayectorias futuras de la vegetación.

Efectos de la conversión de selvas a la agricultura sobre la biodiversidad y el potencial de regeneración de selvas húmedas en paisajes modificados por actividades humanas

Miguel MARTÍNEZ RAMOS¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia, México. mmartínez@cieco.unam.mx

En paisajes tropicales modificados por actividades humanas (PMHs), la conservación de la biodiversidad, las funciones y los servicios de los ecosistemas boscosos dependen críticamente de la persistencia de remanentes de bosque maduro, de la regeneración de los bosques en campos abandonados, y de la restauración ecológica de las tierras degradadas. Estos aspectos se comprometen por la conversión rápida y generalizada de los bosques tropicales en una amplia gama de usos agrícolas del suelo. La comprensión de los impactos de tales usos del suelo sobre la regeneración de los bosques es fundamental para el diseño de iniciativas de conservación de la biodiversidad en PMHs. Desarrollamos un marco conceptual considerando la disponibilidad de propágulos de plantas nativas y el medio ambiente que prevalece después del abandono del campo como dos factores determinantes del potencial regenerativo de los bosques. Se propone que el potencial de regeneración disminuye con el tamaño, la duración y la severidad de la perturbación, reduciéndose la disponibilidad de propágulos y creándose condiciones ambientales no adecuados para las plantas regenerativas. Utilizamos estudios del sur de México para evaluar este marco. Analizamos trayectorias de cambio de la abundancia y diversidad de especies durante el proceso de conversión de selvas arbóreas a campos agropecuarios, para explorar niveles de deforestación sobre el cual se podría colapsar la biodiversidad. A continuación, analizamos los efectos de diferentes usos agrícolas del suelo y la cantidad de bosque remanente en el paisaje sobre la regeneración de los bosques, con el fin de proporcionar indicadores rápidos para identificar configuraciones de paisaje que son amigables con la regeneración de bosques. Por último, se proporcionan índices útiles para seleccionar especies nativas de árboles para la restauración, que consideran componentes ecológicos, sociales y económicos. Finalmente ofrecemos recomendaciones para promover la conservación de la biodiversidad y la regeneración de bosques en PMHs.

Palabras clave: bosques secundarios, demografía de árboles, limitación de la dispersión, limitación establecimiento, usos agrícolas del suelo.

El arbolado de los potreros: elemento clave en la conectividad y resiliencia de selvas fragmentadas

Javier LABORDE^{1*}, Liliana CADAVID-FLOREZ¹, Sergio GUEVARA¹

¹Red de Ecología Funcional, Instituto De Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec # 351, El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México. javier.laborde@inecol.mx

Los escasos remanentes de selva húmeda que todavía nos quedan en el Neotrópico, están inmersos en paisajes antrópicos usualmente dominados por potreros ganaderos. La drástica reducción de la conectividad del paisaje debida a la pérdida del hábitat y su separación por campos agropecuarios es una de las amenazas más acuciantes para el movimiento de los organismos y de los flujos ecológicos que dependen de ellos. Los potreros de zonas tropicales en México y Centro América suelen tener un profuso y diverso arbolado en su interior que está integrado al manejo pecuario, sin embargo, su composición y distribución espacial no ha incluido hasta la fecha su papel en el mantenimiento de la conectividad. En particular los árboles de selva que quedan en potreros pueden funcionar como núcleos de regeneración forestal y como conectores estructurales. Además, si aún son fuente de polen y semillas entonces también operarían como puente genético y demográfico entre sub-poblaciones ubicadas en distintos fragmentos. En potreros de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, así como en potreros del municipio de Jamapa, Ver. hemos estudiado el papel del arbolado de los potreros en la conectividad del paisaje. Nuestros resultados muestran que fragmentos pequeños menores a 1 ha, tanto de selva como de acahuales contribuyen significativamente a la conectividad (26% de aumento) y en conjunto estos fragmentitos junto con los árboles aislados y cercas vivas pueden contribuir hasta en un 59% a la conectividad, desempeñando un papel crucial en la accesibilidad de parches de hábitat separados para la fauna. La distribución espacial de los elementos arbóreos de los potreros en paisajes fragmentados puede optimizarse para mantener e incrementar la conectividad y debe tomarse en cuenta en la planeación de la conservación de la diversidad de la selva y su capacidad de regeneración.

Palabras clave: conectividad estructural, ecología del paisaje, matriz del paisaje, teoría de grafos, vagilidad.

El efecto del cambio de uso del suelo en la comunidad de hongos micorrizógenos arbusculares en una selva tropical, Los Tuxtlas, Veracruz, México

América BALEÓN-SEPÚLVEDA^{1*}, Viviana RODRÍGUEZ-GALICIA¹, Manuel CASARIEGO-MARTÍNEZ¹, Carla HUDLER-SCHIMPF¹, Yesenia FLORES-GÓMEZ¹, Irma CERVANTES-SALGADO¹, Isaac ACEVEDO ROJAS¹, Laura HERNÁNDEZ-CUEVAS¹, Irene SÁNCHEZ-GALLEN¹, Javier ÁLVAREZ-SÁNCHEZ¹

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. amebaleon@ciencias.unam.mx

El cambio en el uso del suelo constituye una de las principales explicaciones de la pérdida de los ecosistemas. La selva tropical (ST) se ha visto gravemente afectada por el establecimiento de sistemas agropecuarios, que causan la alteración de las propiedades y los organismos del suelo, como los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del cambio en el uso del suelo en los HMA a través de diferentes variables funcionales. Seleccionamos cuatro usos del suelo (ST, vegetación secundaria -VS-, potrero y cultivo). Nuestras variables de respuesta fueron la diversidad y composición de especies, la concentración de ácidos grasos, la respiración fúngica, el micelio extrarradical, la colonización intrarradical y el potencial de inóculo. También determinamos algunas propiedades físicas y químicas del suelo. Realizamos un análisis de correspondencia canónica (ACC). Encontramos 45 especies (14 géneros). Los cultivos tuvieron la diversidad más baja (0,49), mientras que VS fue la más alta (1,2). La abundancia y la composición dependieron del uso del suelo. *Claroideoglossum etunicatum* fue la especie más abundante en ST, mientras que *Acaulospora scrobiculata* predominó en ST y VS; *Funneliformis geosporum* se encontró principalmente en los sistemas agropecuarios. Los dos primeros ejes del ACC explicaron el 46% de la varianza. Los cultivos tuvieron los valores más bajos para casi todas las variables de respuesta, y la ST tuvo una baja concentración de ácidos grasos y micelio, pero una alta respiración de hongos, pH, C, P, NO₃ y contenido de limo. Los pastizales tuvieron el mayor número de propágulos, mientras que los cultivos fueron los más bajos (46 435 y 95 por 50 g de suelo, respectivamente). El cambio en el uso del suelo representa el principal impulsor negativo de la funcionalidad del ecosistema del suelo, especialmente el establecimiento de campos de cultivo.

Palabras clave: ácidos grasos, análisis de correspondencia, cultivos, diversidad, potreros.

SESIÓN S14. Flora vascular acuática de México: avances y perspectivas

Diversidad florística y conectividad de humedales temporales de tierras altas en el centro de México

Tatiana LOBATO-DE MAGALHÃES¹, Dánae CABRERA-TOLEDO², Yessica RICO³, Mahinda MARTÍNEZ¹

¹Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Querétaro, México.
tatilobato@gmail.com

²Universidad de Guadalajara, Laboratorio de Sistemática Vegetal Molecular, Zapopan, Jalisco, México.

³CONACYT, Instituto de Ecología, A.C. Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, México.

Los humedales temporales se caracterizan por la hidrología efímera y por fluctuaciones severas en los niveles de agua. Los objetivos fueron, estudiar los patrones de distribución de plantas acuáticas, analizar el flujo génico y la influencia del paisaje en la conectividad de humedales. Se visitaron 39 humedales en siete estados. Se recolectaron especímenes botánicos, se registraron datos del paisaje y se tomaron muestras para estudios de genética. Se cuantificó la conectividad funcional de humedales temporales mediante el genotipado de siete *loci* con microsatélites de núcleo para 18 poblaciones de *Nymphoides fallax* (Menyanthaceae), una planta acuática tetraploide nativa de los humedales. Se evaluó si la conectividad de los humedales junto con variables de estructura del paisaje se traduce en una mayor diversidad genética y flujo de genes entre los humedales temporales. Se registraron 126 especies de plantas acuáticas (distribuidas en 80 géneros y 38 familias), entre ellas 27 especies amenazadas, 24 con uso económico, 20 nuevos registros y dos especies aún no descritas. Con relación a la distribución de especies se observó que la similitud de las comunidades no aumentó con la proximidad espacial entre los sitios. Los hallazgos del estudio genético sugirieron que *N. fallax* depende en gran medida de la reproducción sexual, se dispersa ampliamente y tiene alta capacidad para adaptarse a variados ambientes. Los humedales más conectados tienen diversidad genética y flujo genético significativamente más altos que las poblaciones de humedales más aislados. La diversidad genética se asoció con distancias de umbral hasta 5 km. Los índices de diferenciación genética F_{ST} específicos para cada población se relacionan significativamente con un modelo que incluye el porcentaje de cobertura forestal. Los resultados encontrados permiten explorar aspectos para la determinación de nuevas estrategias de conservación de la biodiversidad en humedales temporales, basadas en el paisaje, la genética y la conectividad.

Palabras clave: genética del paisaje, humedales aislados geográficamente, microsatélites nucleares, *Nymphoides fallax*, plantas acuáticas.

Influencia de las hidrófitas en la acumulación de fósforo en sedimentos de la zona litoral del lago
Tochac, Hidalgo, México

Agustín de Jesús QUIROZ FLORES¹, María Guadalupe MIRANDA ARCE², Pedro RAMIREZ-GARCIA ARMORA¹,
Antonio LOT HELGUERAS¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F. ajquiroz@ib.unam.mx

²Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Hidrobiología. Apdo. Postal 55-535 C.P. 09640, México, D.F.

El lago Tochac en el estado de Hidalgo, es un cuerpo de agua que por su extensión se considera como un relicto importante del gran sistema de lagos que existían en la Cuenca de México. Durante las últimas décadas, las actividades antropogénicas han promovido en el lago una contaminación difusa intermitente generada por la entrada de los lixiviados provenientes de las zonas de cultivo que rodean al lago. En este trabajo se cuantificó el contenido de fósforo total y fósforo extractable en sedimentos de la zona litoral con ausencia y presencia de hidrófitas durante el periodo de secas. Se seleccionaron ocho estaciones de muestreo, cuatro con presencia de hidrófitas y cuatro con ausencia de vegetación acuática. En cada estación, las muestras se colectaron por triplicado con la ayuda de una barrena para toma de núcleos inalterados hasta una profundidad de 20 centímetros. Las concentraciones de fósforo total con presencia de hidrófitas variaron entre 0.07% y 0.20% y con ausencia de hidrófitas variaron entre 0.007% y 0.12%. Los resultados obtenidos muestran que la concentración de fósforo en los sedimentos con presencia de hidrófitas tiene diferencias significativas con aquellos en los que la vegetación acuática está ausente. Los elevados contenidos de fósforo en los sedimentos de la zona litoral, indican un estado eutrófico del lago Tochac.

Palabras clave: ecología, contaminación, química ambiental, eutrofización, Cuenca de México.

Avances en el conocimiento florístico de la cuenca del Usumacinta, México

Nelly del Carmen JIMÉNEZ-PÉREZ¹, Alma Deysi ANACLETO-ROSAS¹, María de los Ángeles GUADARRAMA-OLIVERA¹, Susana OCHOA - GAONA², Carlos Manuel BURELO-RAMOS¹, Leandro Javier RAMOS-VENTURA³

¹Herbario, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 s/n, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. njimenezp@gmail.com

²Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, Av. Rancho Polígono 2A, Ciudad Industrial, Lerma, C.P. 24500 Campeche, Campeche, México.

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 Ciudad de México, México.

El río Usumacinta constituye el río más largo y caudaloso de México y Centroamérica con una diversidad ambiental importante y en el territorio mexicano a lo largo de su cuenca, se ubican seis áreas naturales protegidas de interés internacional, nacional o estatal. Por medio de trabajo de campo, la revisión de ejemplares de seis herbarios nacionales y las bases de datos de cuatro proyectos registrados en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, se documenta e integra el progreso en el conocimiento florístico de la vegetación asociada a humedales a lo largo de la Cuenca del río Usumacinta. Este inventario se integró con un total de 10124 especímenes, 5679 de ellos corresponden a ejemplares de herbario previamente colectados y 4445 ejemplares producto del trabajo de campo en 478 sitios de colecta. Se registraron en total 139 familias, 617 géneros y 1321 especies. Las familias con mayor riqueza florística fueron Fabaceae con 158 especies, Cyperaceae con 79 y Poaceae con 77, mientras que el 31% de familias colectadas presentaron una sola especie. El hábito herbáceo está presente en el 58 % de las especies colectadas, 33 % son leñosas, 17 % trepadoras y 8 % epífitas. Las especies que predominan son de distribución cosmopolita y hay una baja presencia de endemismos, sin embargo hay cerca de 91 especies en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas especies requieren de un programa de conservación específico y de igual manera la continuación de exploraciones florísticas en la cuenca del Usumacinta, sobre todo en los sistemas lagunares de la parte media de la cuenca, en las selvas medianas de Pukté y selvas bajas caducifolias.

Palabras clave: inventario florístico, sitios RAMSAR, áreas naturales protegidas, bases de datos, vegetación acuática.



Plantas acuáticas invasoras de México, usos e importancia

Jaime Raúl BONILLA-BARBOSA¹

¹Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, México, bonilla@uaem.mx

México es un país con gran variedad de ecosistemas acuáticos que han permitido el establecimiento y desarrollo de plantas nativas e introducidas. Estas últimas, son la mayor amenaza para la diversidad biológica en estos ambientes ya que su introducción se manifiesta con un comportamiento invasivo o malezoide causándoles graves daños. Actualmente existen 59 especies de plantas acuáticas consideradas **“invasoras” que están afectando** los ecosistemas en todo el territorio nacional. Estas hidrófitas están incluidas en diversas formas de vida como las enraizadas emergentes como *Typha domingensis* o *T. latifolia*, las enraizadas sumergidas como *Egeria densa* o *Stuckenia pectinata*, las enraizadas de hojas flotantes como *Nymphaea ampla* o *N. pulchella*, las enraizadas de tallos postrados como *Neptunia natans* o *Ludwigia peploides*, las libremente flotadoras como *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* o *Salvinia molesta*, y las libremente sumergidas como *Ceratophyllum demersum*, entre otras. Su alta tasa reproductiva, así como la gran concentración de nutrientes en los cuerpos de agua provenientes de la actividad agrícola, urbana e industrial, y la ausencia de enemigos naturales que puedan ejercer un control, han tenido como consecuencia su crecimiento desmedido, llegando a cubrir por completo numerosos cuerpos de agua del país. Los impactos ambientales que ocasionan incluyen cambios en la estructura y composición de las comunidades acuáticas y del ecosistema, su funcionamiento, así como el desplazamiento, disminución y extirpación de especies nativas. El crecimiento desmedido de estas especies conlleva impactos económicos negativos (gasto invertido en su control o erradicación) y en otros casos positivos (uso de especies con diversos fines, artesanal, forrajero, alimentario, medicinal, restauración ambiental, entre otros). La presente contribución muestra el estado actual de las plantas acuáticas invasoras presentes en México incidiendo en los puntos antes indicados, señalando las necesidades de estrategias de investigación y de vinculación que puedan ser apropiadas en los ámbitos regional y nacional.

Palabras clave: plantas acuáticas, invasoras, importancia, efectos.



Experiencias de la Colección de Plantas Acuáticas del Jardín Botánico del IB-UNAM para la conservación integral de especies acuáticas mexicanas

Sandra Nayeli GONZÁLEZ MATEOS^{1*}, Yazmín Estefanía MEZA OJEDA¹, Brenda LEDESMA CORONA¹, Noé Isaac AVALOS MOJICA¹, José Francisco MENDOZA SANTOS¹, Bonifacio DON JUAN MACÍAS¹, Xochilt Monserrat ZÁRATE GARCÍA¹ y Sara Laura DÍAZ JIMÉNEZ¹

¹Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM. Tercer Circuito exterior, S/N Ciudad Universitaria Coyoacán México, D.F, C.P. 04510, México. nayelig@ib.unam.mx

La Colección de Plantas Acuáticas del Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM, fomenta la conservación y conocimiento de 35 especies de plantas acuáticas de 16 familias botánicas. Una de sus principales estrategias es promover la reproducción sexual de las diversas especies. Se han desarrollado protocolos de germinación para cuatro especies del género *Nymphaea*, tres de ellas consideradas como especies amenazadas. Se realiza el monitoreo de formación de flores para promover su polinización y colecta de frutos que permitirá la obtención de semillas e inicio de pruebas de germinación. Además, se colectan propágulos (por ejemplo, de *Sagittaria latifolia*) para evaluar características favorables para su propagación asexual. Simultáneamente, se monitorea el desarrollo de las especies tanto en condiciones de invernadero como en los estanques de exhibición. Actualmente se ha logrado la germinación de *Nymphaea odorata*, *N. ampla* y *N. gracilis*. Los frutos de *N. odorata* producen una gran cantidad de semillas que germinan favorablemente después de un tratamiento pregerminativo al almacenar las semillas en un ambiente húmedo y frío. Existen diversos factores (tipos de sustrato, luz, nivel del agua) que influyen tanto en la germinación como en el establecimiento de las plántulas por lo que la obtención de individuos de buena talla a partir de semillas tal es el caso de *N. gracilis*, implica un proceso más lento, pero con mayores ventajas al fomentar la diversidad genética. Asimismo, se desarrollan planes de manejo que incluyen revisiones fitosanitarias y propuestas de suministro de reguladores de crecimiento. Se han elaborado proyectos interdisciplinarios con la participación de alumnos de diferentes formaciones académicas, que permiten integrar el conocimiento del desarrollo de las especies acuáticas mexicanas para proponer intervenciones paisajísticas que faciliten la realización de actividades de educación ambiental para la revaloración de la flora acuática mexicana considerando su importancia botánica, ecológica y cultural.

Palabras clave: germinación, semillas, fenología, fitosanitario, educación ambiental.

Reproducción sexual de los pastos marinos del Caribe Mexicano: el caso de *Thalassia testudinum*
Banks ex König, Hydrocharitaceae

Ricardo WONG¹, Brigitta I. van TUSSENBROEK² y Judith MÁRQUEZ-GUZMÁN¹

¹Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito exterior de Ciudad Universitaria, C.P.04510 CDMX, México.
ricardo.wong@ciencias.unam.mx

²Unidad Académica de Sistemas Arrecifales, ICMYL, UNAM, Av. Niños héroes s/n, Puerto Morelos,
C.P.75800, Quintana Roo, México.

Los pastos marinos son angiospermas que se han adaptado para vivir totalmente sumergidas en el mar, por lo cual, muestran muchas adaptaciones morfológicas para poder llevar a cabo su ciclo de vida, una de las que más llaman la atención es el polen filiforme. En esta presentación se mostrarán los resultados de más de 10 años de investigación sobre la reproducción sexual en la especie *Thalassia testudinum*. En esta especie la floración comienza con la formación de los botones florales durante los primeros días del mes de marzo y termina en los últimos días de mayo, con un pico de floración durante abril. Se describe el desarrollo de las estructuras reproductoras femeninas y masculinas y su comportamiento durante la polinización. El desarrollo de los granos de polen presenta una microesporogénesis de tipo sucesiva, con tétradas **isobilaterales, lineales y en forma de "T"**. Durante la microgametogénesis, se forma la célula vegetativa, y dos células espermáticas, por lo tanto, los granos de polen son tricelulares al momento de la dispersión. El desarrollo de los óvulos en *Thalassia testudinum* se ajusta a lo descrito para la familia Hydrocharitaceae, presentando, óvulos anátropos, bitégmicos y crasinucelados, con placentación laminar. El saco embrionario es monospórico y la megaspora funcional es la micropilar. En experimentos de polinización in situ e in vitro, los granos de polen germinan entre cinco y seis horas después de la polinización. También se observó que muchas especies de invertebrados visitan las flores masculinas y femeninas, comprobando que son polinizadores. Se describió un nuevo tipo de polinización: la zoobentofilia.

Palabras clave: hidrofilia, polinizadores marinos, zoobentofilia, pastos marinos, germinación de polen.



Conservación y germinación de semillas de podostemáceas

Margarita COLLAZO-ORTEGA¹, Guillermo CASTILLO², Valeria FLORES-ENRIQUEZ¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, CP 04510, Ciudad de México, México. mague.collazo@ciencias.unam.mx

²Universidad Autónoma de Baja California, Av. Álvaro Obregón S/N, Col. Nueva Mexicali, CP21100, Ensenada, Baja California, México.

Las podostemáceas constituyen un grupo de plantas acuáticas estrictas que crecen en ríos de fuerte corriente adheridas a rocas. En México se distribuyen cinco géneros: *Marathrum*, *Podostemum*, *Tristicha*, *Noveloa* y *Vanroyenella*, contienen siete especies de las cuales *M. plumosa*, *N. longifolia* y *N. coulteriana* son endémicas de México. Los ecosistemas de agua dulce están sujetos a varios impactos por actividades humanas, en México alrededor del 70% de los ríos presentan algún grado de perturbación. Por ello, el objetivo de este trabajo fue generar información acerca del almacenamiento y comportamiento germinativo de las semillas de podostemáceas para diseñar estrategias para la conservación del germoplasma. Se realizaron experimentos de germinación *ex situ* en el laboratorio (con semillas de uno a 17 años de almacenamiento de cinco especies), e *in situ* (con semillas de un año de almacenamiento de dos especies) en los ríos Horcones y Boca de Tomatlán, estado de Jalisco. Los resultados de los ensayos de laboratorio indican que las semillas son fotoblásticas positivas, que en general pueden permanecer viables hasta por nueve años y que germinan ligeramente más rápido en condiciones de temperatura constante; la procedencia (río) de las semillas no altera los resultados, indicando que hay un comportamiento generalizado; las plántulas formadas se mantienen hasta 30 días con un desarrollo de hasta tres-cuatro hojas. En los experimentos *in situ* se observó que el inicio de la germinación, así como la máxima germinación acumulada, se alcanzan más tardíamente que en condiciones de laboratorio, igualmente el desarrollo de las plántulas se da a una menor velocidad; el porcentaje de germinación fue mayor en el río que tenía una mayor incidencia de luz solar. Se concluye que estos experimentos aportan información valiosa para proponer estrategias de conservación *ex situ* de las semillas de las especies de podostemáceas.

Palabras clave: Podostemaceae, fisiología, germoplasma, establecimiento de plántulas.

Desarrollo del fruto y la semilla en Podostemaceae

Judith MÁRQUEZ-GUZMÁN¹, Mónica PÉREZ PACHECO¹, Karina JIMÉNEZ DURAN² y Ricardo WONG¹

¹Facultad de Ciencias, UNAM, circuito exterior s/n Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P. 04510, México.
judith.marquez@ciencias.unam.mx

²Facultad de Química, UNAM. Circuito ext. s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P.04510, México.

La familia Podostemaceae es un grupo de plantas estrictamente acuáticas que habitan en los trópicos y subtropicos del mundo. Unidas a las rocas, estas plantas pasan la mayor parte de su vida completamente sumergidas y solo su etapa reproductiva es aérea. Compuesta por 3 subfamilias: Podostemoideae, que agrupa a la mayoría de las especies, Tristichoideae y Weddelli-noideae monotípica. Sus características embriológicas la distinguen: desarrollo de saco embrionario tetracelular, ausencia de endospermo, presencia de un plasmodio nucelar y en las subfamilias embriones con ausencia de polo apical, de polo radicular o ambos. Desde hace tiempo, mucha atención y discusión ha recibido el desarrollo del plasmodio nucelar, del saco embrionario y más recientemente la estructura del saco embrionario maduro en el momento de la fecundación y el desarrollo del embrión. La semilla y el fruto se han estudiado con menor detalle. La semilla inicia con la fecundación de la ovocélula. Dependiendo de la subfamilia, el plasmodio nuclear, se empieza a formar, ya existe o se está degradando. La primera división del cigoto es transversal. El plasmodio nucelar, formado por la degradación de la nucela desaparece completamente y los tegumentos se transforman en la cubierta seminal. Es una semilla exotestal, que acumula una gran cantidad de almidón en la testa. La epidermis externa del tegumento externo, al contacto con el agua, desarrolla un material adhesivo fundamental para que las semillas se peguen al sustrato. Parece que la contaminación de los ríos está provocando cambios en la composición del mucílago de las semillas que provoca su menor adhesión a las rocas. Las capas celulares del pericarpio desempeñan una doble función: aislamiento de las semillas durante el desarrollo y almacenamiento de nutrientes. Se tiene evidencia de polinización zoófila en *Marathrum*.

Palabras clave: Podostemaceae, plasmodio nuclear, testa, tegmen, pericarpio.

Riqueza, distribución y áreas de diversidad de las plantas acuáticas vasculares estrictas de Oaxaca, México

Liliana ROBLES BAUTISTA¹, Ricardo BALAM NARVÁEZ¹ y Raúl CONTRERAS MEDINA¹

¹Laboratorio de Biodiversidad, Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Ciudad Universitaria, Av. Universidad s/n, Col. Ex Hacienda de Cinco Señores, C.P. 68120, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México. ana_i_lili@hotmail.com

La presente contribución tiene como objetivo, la actualización de las plantas acuáticas vasculares estrictas (PAVE) del estado de Oaxaca, después de 15 años de la primera propuesta donde documentaron la presencia de 118 especies, 45 géneros y 24 familias. Se presentan sus patrones de distribución y áreas de mayor diversidad en el estado. Para la riqueza se emplearon colecciones botánicas de los herbarios CHIP, ENCB, INFS, MEXU, MO, NY, OAX, UAMIZ y UJAT; colectas de campo con base en la clasificación de la APG IV. La distribución y las áreas de diversidad se proyectaron en capas de cambio y uso de suelo, hidrográficas y gradientes altitudinales con ArcGIS 9.3. Se obtuvo un listado de 132 especies, una variedad y dos híbridos naturales de PAVE para Oaxaca, distribuidas en 73 géneros y 44 familias. Las familias más diversas fueron Cyperaceae, Nymphaeaceae y Pontederiaceae; así como los géneros *Nymphaea*, *Eleocharis*, *Lemna* y *Heteranthera*. Las regiones hidrológicas más diversas fueron la RH20, RH29, RH28 y RH21, siendo los cuerpos de agua asociados a las zonas de cultivo y agricultura, selva caducifolia, subcaducifolia y urbanas la que presentaron mayor número de registros. La mayor densidad de especies por área se presentó en los distritos de Centro, Pochutla, Ixtlán y Tehuantepec. Durante la realización del trabajo se encontraron 67 especies no registradas para la flora de Oaxaca, siendo 10 de éstas PAVE. Se proponen cuatro especies para ser incluida en la NOM-ECOL-059.

Palabras clave: hidrófitas, colecciones botánicas, Oaxaca.

Avances de la obra Plantas Acuáticas Mexicanas: una contribución a la Flora de México

Arturo MORA-OLIVO^{1*}, Carmen ZEPEDA-GÓMEZ², Martha OLVERA-GARCÍA³, Pedro RAMÍREZ-GARCÍA³

¹Instituto de Ecología Aplicada, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas, México. amorao@docentes.uat.edu.mx

²Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100, Col. Centro, C.P. 50000, Toluca, Estado de México, México.

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

La flora vascular acuática de México es abundante y variada, tomando en consideración que se cuenta con extensos humedales tanto de agua dulce como marina. Y aunque el número de especialistas en este grupo de plantas es muy reducido, es notable el esfuerzo realizado por el Dr. Antonio Lot y colaboradores a lo largo del país. Después de 50 años de trabajo se han publicado decenas de artículos, capítulos y libros sobre **las hidrófitas mexicanas, siendo quizá la obra "Plantas Acuáticas Mexicanas: una contribución a la Flora de México" la de mayor alcance. Este trabajo se estructuró en tres volúmenes, uno dedicado a las monocotiledóneas herbáceas, otro para las dicotiledóneas herbáceas, musgos, helechos y grupos afines y, el último con especies leñosas como árboles y arbustos.** Con el apoyo de un poco más de 40 autores y coautores se han logrado publicar hasta ahora dos tomos con 588 especies de plantas acuáticas y subacuáticas principalmente. El primero (Volumen I) incluye 28 familias, 104 géneros y 375 especies de monocotiledóneas. Y el segundo (Volumen II parte 1) contiene 30 familias, 70 géneros y 213 especies de dicotiledóneas. Aunque el avance de la obra ha sido substancial, aún es necesario publicar el resto de los volúmenes con los grupos comprometidos. Para esto es muy importante la colaboración constante de diversos especialistas en géneros y familias con representantes acuáticos. Al concluir toda la obra se contará por primera vez con la mejor contribución florístico-taxonómica sobre las hidrófitas acuáticas y subacuáticas de México.

Palabras clave: flora acuática, dicotiledóneas, herbáceas, México, monocotiledóneas.



PROGRAMA DE SESIONES ORALES

PROGRAMA SINTÉTICO DE SESIONES ORALES

No.	Sesión	Fecha	Sala	Horario
OR1	Paleobotánica	Lunes 21	<i>Inga</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:50
OR2	Filogeografía y fitogeografía	Lunes 21	<i>Prunus</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-12:50
OR3	Respuesta a fisiológica a estrés	Lunes 21	<i>Encyclia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:10
OR4	Cactaceae	Lunes 21	<i>Abies</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-16:50
OR5	Etnobotánica – general y conocimiento empírico	Lunes 21	<i>Podocarpus</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-13:30
OR6	Vegetación secundaria, malezas y perturbación	Lunes 21	<i>Prunus</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:30
OR7	Bosques tropicales secos, su ecología y manejo	Lunes 21	<i>Encyclia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:30
OR8	Bosques tropicales húmedos, su ecología y manejo	Lunes 21	<i>Dioon</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	15:30-16:50
OR9	Bosques templados 1, su ecología y manejo	Lunes 21	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	15:30-17:30
OR10	Ecología de especies	Martes 22	<i>Prunus</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:50
OR11	Evolución en grupos varios	Martes 22	<i>Poa</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-12:50
OR12	Bosques templados 2, su ecología y manejo	Martes 22	<i>Abies</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-16:30
OR13	Etnobotánica – plantas útiles en general	Martes 22	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-16:10
OR14	Taxonomía y sistemática de géneros o familias diversas	Martes 22	<i>Podocarpus</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-16:50
OR15	Propagación <i>in vitro</i>	Martes 22	<i>Encyclia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	12:10-17:30
OR16	Forma y ambiente	Martes 22	<i>Quetzalia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:30
OR17	Historia	Martes 22	<i>Inga</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	16:10-17:10
OR18	Palinología	Martes 22	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	16:30-17:30
OR19	Ecología floral	Jueves 24	<i>Inga</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:10
OR20	Agroecología y domesticación	Jueves 24	<i>Encyclia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:30
OR21	Etnobotánica-Plantas Medicinales	Jueves 24	<i>Podocarpus</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-13:10
OR22	Orchidaceae	Jueves 24	<i>Quetzalia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	12:10-17:10
OR23	Los encinos y encinares de México	Jueves 24	<i>Abies</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	12:10-17:30
OR24	Modelado de nicho	Jueves 24	<i>Inga</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:30
OR25	Diferenciación dentro de especies complejas	Jueves 24	<i>Encyclia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:10
OR26	Asteraceae	Jueves 24	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	15:30-17:50

OR27	Florística de zonas áridas	Jueves 24	<i>Podocarpus</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	15:30-17:50
OR28	Leguminosas	Viernes 25	<i>Quetzalia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:50
OR29	Ecología urbana	Viernes 25	<i>Prunus</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:30
OR30	Botánica y sociedad	Viernes 25	<i>Encyclia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	10:10-13:30
OR31	Colecciones botánicas	Viernes 25	<i>Podocarpus</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	10:10-13:10
OR32	Helechos, musgos y líquenes	Viernes 25	<i>Inga</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	12:10-16:50
OR33	Florística de zonas tropicales	Viernes 25	<i>Abies</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	12:10-17:30
OR34	Florística de zonas templadas	Viernes 25	Auditorio Ignacio T. Chávez (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:30
OR35	Matorrales xerófilos	Viernes 25	<i>Quetzalia</i> (Edif. 220, Unidad de Estudios Avanzados)	15:30-17:30
OR36	Etnobotánica-plantas comestibles	Viernes 25	<i>Dioon</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	15:30-16:50
OR37	Fitoquímica	Viernes 25	<i>Taxodium</i> (Edif. 221, Edificio Polivalente)	15:30-17:30

SESIÓN OR1. PALEOBOTÁNICA



ID: 252

Flora del Jurásico Medio de la Formación Otlaltepec, Puebla, México

Jerónimo MORALES TOLEDO^{1*}, Sergio Rafael Silvestre CEVALLOS FERRIZ¹

¹Instituto de Geología, UNAM; Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica, Copilco El Alto, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México. holasoyjero@ciencias.unam.mx

La fragmentación de Pangea durante el Jurásico es un evento geológico bien documentado. En las cuencas asociadas al proceso de *Rifting* de Pangea diferentes comunidades de plantas pudieron desarrollarse debido a la presencia de condiciones climaticas-ambientales distintas. En México comunidades de localidades del Jurásico Medio han sido estudiadas durante más de 100 años, principalmente en el Terreno Mixteco en Oaxaca, en donde el mismo material se ha trabajado y revisado, aparentemente siempre en las mismas zonas de colecta. En este estudio se muestra una comunidad con elementos que aparentemente proceden de zonas biogeográficas distintas. La flora está compuesta principalmente de Bennettitales y helechos, dándole un carácter subtropical. Sin embargo, se han recolectado plantas características de latitudes boreales junto con elementos subtropicales. La presencia de *Brachyphyllum*, *Podocarpites*, *Masculostrobus* y *Platycladium* contrasta con la limitada presencia de coníferas en otras floras mexicanas. Los géneros *Heidiphyllum* y *Ginkgoites* contrastan con los modelos paleoclimáticos para esta región del mundo, porque en el Jurásico son indicadores de comunidades de latitudes más altas. Un posible cono de Pinaceae es otro elemento que se asume proviene de regiones boreales. La composición florística de la Cuenca Otlaltepec del Jurásico Medio de México parece representar una región eco típica en la que elementos de distintas zonas geográficas coinciden y diversifican al paso de la evolución del *rift* que genera diferentes tipos de orografía que impulsa la diversidad vegetal. La comunidad en la Cuenca Otlaltepec ofrece elementos importantes para poder entender los patrones florísticos del Jurásico Medio en México en un contexto regional más amplio.

Palabras clave: paleobotánica, jurásico, rift, flora.

ID: 253

Evolución de la estructura floral en linajes tempranamente divergentes de eudicotiledóneas, con base en información de especies vivientes y fósiles

Andrea LÓPEZ-MARTÍNEZ^{1*}, Hervé SAUQUET², Susana MAGALLÓN³

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. andreaea.lopez@gmail.com

²National Herbarium of New South Wales (NSW), Royal Botanic Gardens and Domain Trust, Sydney, Australia.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Estudios filogenéticos previos han identificado un grado de linajes independientes al inicio de la diversificación del clado Eudicotyledoneae, conformado por los órdenes Ranunculales, Proteales, Trochodendrales, Buxales y Gunnerales, que en conjunto conforman el grupo hermano del clado Pentapetalae. Las eudicotiledóneas tempranamente divergentes se caracterizan porque incluyen un número pequeño a moderado de especies (por ejemplo, dos especies en Trochodendrales y ~ 4510 especies en Ranunculales), y abarcan una diversidad en organización floral considerable, lo cual incluye diferentes niveles de diferenciación y disposición del perianto y el número de partes florales (filotaxia y patrón merístico). En contraste, el clado Pentapetalae contiene ~73% de todas las especies de angiospermas y se caracteriza por un patrón floral en general estable con filotaxia verticilada, perianto diferenciado en dos verticilos morfológicamente diferenciados que corresponden al cáliz y corola, y un perianto y androceo pentámero o tetrámero. En este estudio investigamos la evolución de la estructura floral en la transición del grado de eudicotiledóneas tempranamente divergentes hacia Pentapetalae. Estimamos una hipótesis filogenética de evidencia total con datos de 68 especies vivientes y 15 flores fósiles bien preservadas, utilizando métodos paramétricos. Estimamos el contexto temporal de la evolución floral mediante tres enfoques de fechamiento: “node-dating”, “tip-dating” y evidencia total con el modelo Fossilized Birth-Death process. Con base en los árboles fechados, realizamos la reconstrucción de los estados ancestrales para los caracteres de diferenciación de perianto, filotaxia y patrón merístico. Nuestros resultados confirman las asignaciones taxonómicas previamente sugeridas para de la mayoría de los fósiles, con pocas excepciones. Encontramos que los elementos distintivos del patrón estructural de Pentapetalae fueron establecidos durante Cretácico Temprano hace aproximadamente 120 Ma. Demostramos que la integración de los fósiles y los taxones vivientes para dilucidar la evolución morfológica proporciona resultados que no son evidentes basándose solo en los taxones vivientes.

Palabras clave: estructura floral, patrón merístico, Pentapetalae, fósiles, evidencia total.



ID: 254

Primer registro de maderas con corteza (Cupressaceae Gray) del Cretácico Superior de Sonora, México

César RIOS-SANTOS^{1*}, Sergio R. S. CEVALLOS-FERRIZ²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Ciudad Universitaria 3000, C.P. 04510, Coyoacán, CDMX, México. chezar_25@comunidad.unam.mx

²Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica, Del. Coyoacán, C. P. 04510., CDMX, México.

Los fósiles recolectados en rocas del Grupo Cabullona (Campaniano-Maastrichtiano), noreste de Sonora, han permitido hacer varios estudios paleontológicos que en conjunto muestran que en esta región se desarrolló una fauna diversa y una flora que incluye coníferas y palmas, de la cuales se conoce poco. Aquí se identifican con base en su anatomía seis fragmentos de madera con corteza, provenientes de Turicachi, Municipio de Fronteras. Se elaboraron láminas delgadas de los tejidos fósiles en los tres planos de corte para su posterior observación bajo microscopía óptica. La identificación de estos ejemplares se realizó comparando la estructura de los tejidos secundarios similares de especies actuales y fósiles. Xilema secundario, floema secundario conductor y un ritidoma son los tejidos preservados que se pudieron determinar. El primero corresponde al de *Taxodioxyton cabullensis*, taxón fósil descrito recientemente del mismo grupo geológico. El segundo corresponde al tipo *Chamaecyparis pisifera*, por tener bandas unicelulares tangenciales y alternadas. Finalmente, el tercero se constituye por floema secundario no conductor, caracterizado por tener parénquima axial abundante entre las fibras y células cribosas, y al menos 11 peridermis. La comparación de estos tejidos secundarios permite identificar a estos ejemplares como representantes de cupresáceas y a miembros de *Taxodioxyton cabullensis*, del cual se describen ahora nuevos tejidos. Este nuevo registro complementa el entendimiento anatómico de la planta al conocer su corteza, que se conserva rara vez en el registro fósil, y contribuye a la reconstrucción de la comunidad vegetal que se desarrolló durante el Cretácico Superior en el noroeste de México.

Palabras clave: grupo Cabullona, *Taxodioxyton cabullensis*, floema secundario, ritidoma, cupresáceas.

ID: 255

Nuevos aportes paleobotánicos del bosque paratropical de la Formación Olmos (Cretácico Superior), del norte de México

Emilio ESTRADA-RUIZ^{1*}, Naylet K. CENTENO-GONZÁLEZ¹, Hugo I. MARTÍNEZ-CABRERA², Marisol SALGADO-SILVA¹, Daniel A. JIMÉNEZ-PÉREZ¹, Héctor PORRAS-MÚZQUIZ²

¹Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas – Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, 11340 Ciudad de México, México.
emilkpaleobot@yahoo.com.mx; estradar@ipn.mx

²Museo de Múzquiz, A. C., Zaragoza 209, C.P. 26340, Melchor Múzquiz, Coahuila, México.

En el norte de México se localizan varias secuencias del Cretácico Superior. Una de ellas, conocida como la Formación Olmos (Cretácico Superior), situada en la Región Carbonífera, Coahuila, cuenta con una gran diversidad de estructuras vegetativas y reproductivas fosilizadas, en mayor porción pertenecientes a dicotiledóneas. De los registros que se han obtenido de esta comunidad cretácica, gran parte se han tratado de especies o géneros nuevos para la ciencia, mismos que han sido morfológicamente relacionados con taxones que se distribuyen actualmente en regiones principalmente tropicales. El presente trabajo tiene como objetivo mostrar los nuevos hallazgos de plantas fósiles provenientes de esta formación. Los fósiles fueron descritos con base en sus características morfológicas. La búsqueda de afinidad se obtuvo consultando literatura especializada, registro fósil y ejemplares de herbarios. Se describen diferentes hojas con tallas notófilas y mesófilas tipo II, mismas que presentaron patrones en común con las familias Gunneraceae, Menispermaceae, Violaceae y órdenes Laurales y Fagales. Un fruto comparte características con Fabaceae, como una forma reniforme, simétrica, estipulada, sutura dorsal gruesa y curvada, base recta y afilada al estípite, portando la base del estilo. Los helechos están representados por *Marsilea*, género acuático que presenta cuatro pínulas opuestas en forma cruciforme, cada una de ellas con venación recta, dicotómica que se anastomosan, con areolas que se fusionan hacia el ápice para formar una vena marginal. El segundo helecho presenta caracteres de Pteridaceae como son pínulas ovadas con margen hendido, ápice lobado y base cuneada, venación dicotómica (libre), terminando hasta el margen. Estos nuevos hallazgos soportan aún más que México fue centro de diversificación de algunas familias como Fabaceae, así como una evidencia fósil que muestra una larga historia geológica de Gunneraceae, Violaceae y Pteridaceae.

Palabras clave: angiospermas, Coahuila, helechos, hojas fósiles, selva húmeda.

ID: 256

Palmeras integrantes de Coryphoideae y Arecoideae (Arecaceae) en el norte de México durante el Cretácico

Alejandra BREÑA OCHOA^{1*}, Sergio R. S. CEVALLOS FERRIZ¹

¹Posgrado en Ciencias Biológicas y Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, C. P. 04510, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. alesaurus_bo@yahoo.com

Evidencias inequívocas de la existencia de palmeras (familia Arecaceae) datan del Cretácico y la identificación de las muestras fósiles a nivel de familia se debe a su fisonomía claramente distintiva. No obstante, la distinción entre especies de distintas subfamilias o tribus requiere de una revisión más detallada debido a la aparente ausencia de variación morfológica. Durante el Cretácico en el N de México existieron varias especies de palmeras preservadas como órganos aislados, es decir, sin conexión orgánica. Aquí se describen compresiones/impresiones carbonosas de un morfotipo de inflorescencia, uno de fruto y dos de hojas recolectadas en la zona de carbón de la Fm. Olmos en la Cuenca de Sabinas, Coahuila. Estas muestras fósiles se incluyen en una matriz de caracteres morfológicos y moleculares ya publicada (Baker *et al.*, 2009) para establecer su afinidad a nivel de subfamilia y tribu mediante análisis de parsimonia e identificar las estructuras de una misma especie. La identificación de las afinidades sistemáticas de las muestras fósiles, junto con permineralizaciones de estípites recolectados en la misma formación geológica y de raíces adventicias de la Formación Tarahumara en Sonora, sugieren la presencia de al menos dos especies de palmeras de distintas subfamilias (Coryphoideae y Arecoideae). La especie de Coryphoideae está representada por los estípites, la hoja costapalmada y la inflorescencia mientras que la especie de Arecoideae está representada por las raíces adventicias, la hoja pinnada y posiblemente el fruto. La reconstrucción hipotética de estas especies permitirá compararlas con las especies actuales y entender los cambios de diversidad y de composición florística que han ocurrido a través del tiempo geológico en el norte de México.

Palabras clave: formación Olmos, fósil, molecular, morfología, parsimonia.

ID: 257

Un modelo comparativo basado en arquitectura foliar: identificación de una Platanácea en el Cretácico (Cenomaniano) de Chiapas, México

Marco Antonio RUBALCAVA KNOTH^{1*}, Sergio Rafael Silvestre CEVALLOS FERRIZ²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México; Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica, Copilco El Alto, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México. paleoplantas@gmail.com

²Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México; Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica, Copilco El Alto, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

Hojas fósiles aisladas, es decir, que no se encuentran asociadas a ningún otro órgano vegetal, comúnmente se ha identificado a través de la comparación de sus características con los de algunos taxa, especialmente aquellos que el investigador considere relacionados con el fósil. Actualmente, con la computación, se han desarrollado modelos enfocados a la identificación de hojas actuales a partir de su arquitectura foliar. En el caso de la identificación de hojas fósiles, resulta útil comparar sus características morfológicas con el de gran número de taxa, ya que existe una enorme variación morfológica tanto en angiospermas actuales como fósiles. - En función de lo anterior y con el objetivo de ampliar las herramientas para la identificación de hojas fósiles aisladas, material fósil de la localidad de El Chango, perteneciente a la Formación Cintalapa, en el estado de Chiapas, se identificó utilizando herramientas computacionales (estadística) que compararon caracteres de la arquitectura foliar del material fósil con los de múltiples taxones (actuales y fósiles) que incluyeron 1378 ejemplares distribuidos en 27 órdenes, 63 familias, 388 géneros y 948 especies, de las cuales 851 son actuales y 97 son fósiles. - Según el análisis, la arquitectura foliar del material fósil tiene mayor similitud con especies fósiles del género *Sapindopsis*, tratándose de una nueva especie. La presencia del género en el Cenomaniano temprano del sur de México es muy importante ya que es el primer registro de la familia Platanaceae en el país. Además, la presencia de plantas terrestres en rocas cenomanianas del Sur de México tiene relevancia por ser los únicos registros de plantas terrestres cretácicas para el sur del país y demuestran que, en el Cenomaniano de Chiapas existían tierras emergidas lo suficientemente grandes como para albergar vegetación, que con base en otros fósiles de la localidad parece ser abundante y diversa.

Palabras clave: paleobotánica, angiospermas, hojas fósiles, herramientas computacionales, *Sapindopsis*.

ID: 258

Maderas de angiospermas del mioceno de Chiapas y Tlaxcala, México

Angélica QUINTANAR-CASTILLO^{1*}, Sergio R. S. CEVALLOS-FERRIZ²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Copilco el Alto, Delegación Coyoacán, 04510, CDMX, México. angqca@gmail.com

²Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Copilco el Alto, Delegación Coyoacán, 04510, CDMX, México.

Se describen e identifican cinco morfotipos de maderas permineralizadas del Mioceno de las localidades **“La Mina” en Panotla, Tlaxcala, y “Arroyo Maderas” en Marqués de Comillas, Chiapas, México, con base en su anatomía.** Las maderas fueron identificadas a partir de la distinción de caracteres anatómicos con valor diagnóstico y su comparación con maderas actuales y fósiles, identificándose como *Pachiroxylon* (Malvaceae) y *Laurinoxylon* (Lauraceae) **de la localidad “Arroyo Maderas”** y *Sapindoxylon* (Sapindaceae), *Spondioxylon* (Anacardiaceae) y *Paraphyllanthoxylon* (Phyllanthaceae) **de la localidad “La Mina”.** Todas constituyen nuevos registros para México, *Pachiroxylon*, *Sapindoxylon* y *Spondioxylon* son géneros no reportados anteriormente en el territorio, mientras que para *Laurinoxylon* y *Paraphyllanthoxylon* se reportan nuevas especies. Análisis paleoclimáticos realizados para ambas regiones, sugieren la presencia **de una vegetación similar a una selva perennifolia o subcaducifolia y manglar para la localidad de “Arroyo Maderas”, conformada por miembros** de familias como Leguminosae, Malvaceae y Meliaceae y una vegetación tipo selva alta perennifolia, conformada por representantes de las familias Combretaceae, Lauraceae y Leguminosae **para la localidad de “La Mina”.** Los caracteres anatómicos de las nuevas maderas aquí descritas confirman la afinidad tropical y subtropical, para ambas regiones, pero para la localidad de **“La Mina” los elementos encontrados sugieren una similitud con plantas que actualmente crecen en selvas subcaducifolias o caducifolias.** Durante el Mioceno, la región central del país estuvo bajo una constante actividad geológica que pudo influir en las condiciones del medio, propiciando el desarrollo de vegetaciones constituidas por elementos con condiciones de humedad variables, que no encontramos en ningún tipo de vegetación actual. La similitud de estos fósiles con grupos actuales (Anacardiaceae, Malvaceae Lauraceae y Phyllanthaceae) soporta la idea del incremento en similitud morfológica entre plantas fósiles y actuales además de apoyar la hipótesis de la modernización florística en el Mioceno, la cual dio pie a la vegetación actual.

Palabras clave: anatomía, maderas petrificadas, Marqués de Comillas, Panotla, Mioceno.

ID: 259

Maderas fósiles de Lauraceae de la formación Chalatenango (Mioceno) de El Salvador

Alma Rosa VÁSQUEZ LORANCA^{1*}, Sergio Rafael Silvestre CEVALLOS FERRIZ²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, CDMX, México. al.ro148@gmail.com

²Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica, Del. Coyoacán, C.P. 04510. CDMX, México.

La identificación de maderas fósiles lleva al entendimiento de la diversidad y distribución de las plantas leñosas a través del tiempo. En El Salvador existe una localidad con gran cantidad de troncos fósiles cuyo estudio es reciente y escaso. Sin embargo, su conocimiento resulta significativo por la información que alberga. Por ello, en este trabajo se realizó la descripción e identificación taxonómica de diez maderas fósiles de El Salvador, a partir de su estructura anatómica. - Las maderas fósiles estudiadas se recolectaron en la localidad cerro El Dragón, Municipio de Concepción Quezaltepeque, perteneciente a la Formación Chalatenango (Mioceno). Para su identificación y descripción se utilizaron los caracteres anatómicos observados y su comparación con maderas fósiles y actuales disponibles. - Se reconocen seis morfotipos anatómicamente distintos: cinco morfotipos pertenecientes a tres géneros fósiles dentro de Lauraceae, *Argapaloxylon*, *Laurinoxylon* y *Mezilaurinoxylon*; y un morfotipo relacionado a Fagaceae. - La frecuencia de maderas fósiles de Lauraceae indica que posiblemente constituían elementos significativos de la vegetación que convivían con otros elementos arbóreos. Además, los caracteres de porosidad difusa, ausencia de anillos de crecimiento, vasos anchos y placas de perforación simples presentes en la mayoría de las maderas fósiles de El Salvador, aluden a un ambiente con buena disponibilidad de agua durante todo o gran parte del año. Por lo que, de manera preliminar, se sugiere que el tipo de vegetación que se desarrolló en esta zona es similar a un bosque o selva tropical, pues los patrones exhibidos por las maderas fósiles son similares a los de árboles que crecen en estas regiones. - Sin embargo, es necesario continuar con el trabajo paleobotánico dentro de la localidad para ir construyendo el paleoambiente que mostraba en el pasado. No obstante, este trabajo representa un primer acercamiento y contribución a la paleoflora de El Salvador.

Palabras clave: anatomía, carácter, morfotipo, madera actual, paleoambiente.

ID: 260

Salacia lombardii: evidencia de cambio merístico en Salacioideae (Celastraceae)

Ana Lilia HERNÁNDEZ-DAMIÁN^{1*}, Martha Juana MARTÍNEZ-GORDILLO², Helga OCHOTERENA³, Sergio RS CEVALLOS-FERRIZ⁴

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito Exterior, Del. Coyoacán, C.P. 04510, CDMX, México. hdez_damian@ciencias.unam.mx.

²Herbario de la Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, apartado postal 70-399, C.P. 04510, CDMX, México.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, apartado postal 70-367, C.P. 04510, CDMX, México.

⁴Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito de la Investigación Científica, Coyoacán, C.P. 04510, CDMX, México.

El merismo o el número de partes de los verticilos florales es considerado generalmente como un atributo constante en las flores, aunque no siempre es así. En Salacioideae (Celastraceae) se ha reportado una estructura floral llamativa, debido a que los miembros presentan flores con un perianto pentámero y un androceo trímero; sin embargo, alteraciones en el patrón merístico del androceo han sido reportados en algunas especies actuales de *Salacia* con dos estambres, así como en una flor fósil preservada en ámbar del Mioceno de Simojovel de Allende: *Salacia lombardii*. - A través de un análisis cladístico usando una matriz combinada de caracteres morfológicos y moleculares, se reconoció una relación cercana entre *Salacia lombardii* y *S. erythrocarpa*, una especie con dos estambres que actualmente crece en Australia. La topología obtenida en este estudio recupera parcialmente la filogenia más reciente propuesta para la subfamilia, apoyando la idea de que la condición ancestral en el linaje es tres estambres, mientras que dos y cinco constituyen estados derivados con un sólo origen. La afinidad entre la flor fósil y *S. erythrocarpa* sugiere que durante el Mioceno la distribución de los miembros de *Salacia* con dos estambres era más amplia, reconociendo así un patrón biogeográfico discontinuo que se encuentra reportado para la fauna preservada en el ámbar de Chiapas, y ahora ejemplificado con una planta.

Palabras clave: ámbar, flor fósil, Mioceno, Chiapas.



ID: 261

Quince siglos de reconstrucción paleoecológica: la relación polen fósil-vegetación actual en bosques templados de alta montaña del centro occidente de México

Ana Patricia DEL CASTILLO BATISTA^{1*}, Blanca Lorena FIGUEROA RANGEL¹, María del Socorro LOZANO GARCIA², Miguel OLVERA VARGAS¹, Ramón CUEVAS GUZMAN¹, Lia HUESO VIDRIO³

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Av. Independencia Nacional # 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco. México. ana.delcastillo@cucsur.udg.mx

²Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F., México.

³Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios, Centro Universitario de la Costa Sur. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Av. Independencia Nacional # 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

El objetivo de este estudio fue determinar la relación que guarda la composición florística y el recambio taxonómico entre el ensamble de polen fósil y la vegetación actual durante el último milenio. Así mismo, se pretendió identificar si los recambios taxonómicos están relacionados con el cambio ambiental y las actividades antropogénicas. Se investigaron dos localidades de vegetación de alta montaña del centro-occidente de México: el bosque de *Pinus-Quercus-Abies* (BPOA) y el bosque mesófilo de montaña (BMM). Los métodos utilizados derivan de la paleoecología; estos incluyen el polen fósil, micropartículas de carbón, susceptibilidad magnética, fluorescencia de rayos X y fechados con ¹⁴C. Para el estudio de la vegetación actual se establecieron ocho parcelas circulares de 500 m², en cada tipo de vegetación. Los resultados de nuestro estudio sugieren que no se presenta una dependencia entre el polen fósil con la vegetación actual, mientras que la composición florística en el BPOA y el BMM es claramente distintiva en cada tipo de vegetación. El BMM presentó mayor diversidad taxonómica en el conjunto de polen fósil, así como en la vegetación actual. Los cambios ambientales, tales como los incendios forestales, los intervalos de aridez y los periodos de aumento de la humedad registrados en las secuencias del BPOA y el BMM, condujeron a un recambio en la composición taxonómica en cada tipo de vegetación. Sin embargo, las respuestas fueron distintivas de acuerdo con la composición florística de cada sitio. Los cambios en la composición de taxones probablemente estén relacionados con los cambios ambientales pasados, intensificados por la actividad humana como consecuencia del uso intensivo de los recursos forestales en el área de estudio. Sin embargo, sugerimos realizar un análisis de comparación entre el polen fósil y la lluvia de polen moderno para establecer comparaciones objetivas entre escenarios regionales.

Palabras clave: cambio climático, composición florística, bosque mesófilo de montaña.

SESIÓN OR2. FILOGEOGRAFÍA Y FITOGEOGRAFÍA



ID: 151

Filogeografía de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) en el Neotrópico

Edna ARÉVALO-MARÍN^{1*}, Alejandro CASAS¹, Hernán ALVARADO-SIZZO¹, Eduardo RUIZ- SÁNCHEZ²,
Antonio GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ¹, José Saúl PADILLA RAMIREZ³, Charles R. CLEMENT⁴

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, CP 58089, Morelia, Michoacán, México.
earevalomarin@outlook.com

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, CP 45200, Zapopan, Jalisco, México.

³Campo Experimental Pabellón, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CP 20660, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

⁴Coordinación de Tecnología e Innovación, Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía, CP 69067-375 Manaus, Amazonas, Brasil.

El género *Psidium* L., de origen americano, incluye cerca de 100 especies distribuidas desde México y el Caribe hasta Argentina y Uruguay. Dentro del género, *P. guajava* (guayaba) es la especie de mayor importancia económica y es considerada una invasora tropical y subtropical en diferentes partes del mundo. A pesar de ser una especie ampliamente usada por su fruto y usos medicinales, su origen y proceso de domesticación y dispersión son aún inciertos. Determinamos patrones filogeográficos y de flujo génico de la guayaba en su rango de distribución. Se estudiaron 215 individuos provenientes de México, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Perú y Brasil usando tres regiones de cpDNA (*ycf4-cemA*, *ndhF-rpl32* y *petA-psbJ*) y una región de nrDNA (ITS). Treinta y un haplotipos fueron identificados con base en el cpDNA y 37 en el ITS, con ausencia de estructura filogeográfica (cpADN $\lambda_{ST} = 0.0545$; $G_{ST} = 0.0486$ $p = 0.6318$). Análisis de diversidad genética revelaron una alta diversidad haplotípica acompañada de una baja diversidad nucleotídica (cpADN Hd = 0.609 a 0.800; $\pi = 0.00113$ a **0.00482**; nADN Hd = **0.689** a **0.877**; $\pi = 0.00406$ a 0.01288), demostrando que los haplotipos difieren en un número reducido de nucleótidos, lo cual es característico de efectos de expansión demográfica poblacional. El AMOVA mostró bajos valores de F_{ST} (cpADN $F_{ST} = 0.06$ $p < 0.001$; nADN $F_{ST} = 0.07$ $p < 0.001$), sugiriendo poca diferenciación entre las poblaciones. Estos resultados muestran una distribución homogénea de la variación genética, posiblemente resultado de dispersión natural y antropogénica de la especie. Estos análisis constituyen las primeras evidencias filogeográficas a escala continental en el estudio de la domesticación de la guayaba.

Palabras clave: guayaba, domesticación, haplotipos.



ID: 152

Divergencia morfológica e impacto del Cuaternario en *Pinus patula*

Alfredo ORTIZ-MARTÍNEZ^{1*}, Gabriela CASTELLANOS-MORALES², Lev O. JARDÓN-BARBOLLA³, Juan Pablo JARAMILLO-CORREA⁴, David S. GERNANDT⁵

^{1,5}Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX. 04510. lizitro013@gmail.com

²Departamento de Conservación de la Biodiversidad, Grupo Académico de Ecología Evolutiva y Conservación, ECOSUR-Villa hermosa, Tabasco, México.

³Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX.

⁴Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX.

En la mayoría de los trabajos filogeográficos para las pináceas de México la correspondencia de la demografía histórica y la historia filogeográfica parece estar relacionado a los episodios climáticos del Cuaternario, lo cual puede ser debido al origen reciente de las especies de la subsección *Australes*. Aquí proponemos la hipótesis de que la distribución de la variación genética actual en *P. patula* es explicada por una expansión demográfica durante etapas glaciales y una estructura genética en las poblaciones a nivel local. El objetivo principal del trabajo fue evaluar la divergencia morfológica de las dos variedades de *Pinus patula* y la filogeografía de la especie usando SNPs nucleares. Analizamos la divergencia morfológica utilizando análisis multivariados para 18 caracteres morfológicos y utilizamos secuenciación Illumina para la obtención de datos moleculares. Esta información genética fue usada para analizar la estructura y divergencia genética de las poblaciones y las tasas de migración reciente en *P. patula* usando métodos bayesianos. Los caracteres morfológicos permitieron diferenciar claramente dos variedades: *P. patula* var. *patula* y *P. patula* var. *longipedunculata*. La evaluación de los 103 SNPs nucleares permitió identificar estructura genética en la distribución natural. También encontramos que *P. patula* var. *longipedunculata* divergió de la var. *patula* durante el Cuaternario y altas tasas de migración dentro de las poblaciones (0.7-0.9 migrantes) y en diferentes direcciones en intervalos de 0.13 a 0.44 migrantes. La variación genética neutral analizada con métodos bayesianos indica que las poblaciones de var. *patula* expandieron su área geográfica durante el Pleistoceno-Holoceno. Las expansiones post-glaciales pudieron haber jugado un rol importante en la estructura genética de las poblaciones de Guerrero y Oaxaca. No obstante, existe cierto grado de flujo génico en Guerrero y Oaxaca lo que permite mantener cohesiva a la var. *longipedunculata*.

Palabras clave: expansión demográfica, Holoceno, modelos ABC, morfometría, Pleistoceno.



ID: 153

Filogeografía de *Talinopsis frutescens* A. Gray (Anacampserotaceae): aportaciones al conocimiento de la historia evolutiva de plantas de ambientes áridos en Norteamérica

Mónica Isabel MIGUEL-VÁZQUEZ^{1*}, Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA¹, Rosa CERROS-TLATILPA²,
Eduardo RUIZ-SÁNCHEZ³, Yasser Said LÓPEZ DE OLMOS-REYES⁴

¹Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes.
ivazquez@correo.uaa.mx

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Biológicas, Av. Universidad 1001, Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

³Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco.

⁴Doctorado en Ciencias Biológicas, Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Vicentina, C.P. 09340, Iztapalapa, Ciudad de México.

Talinopsis frutescens es una especie que ha sido escasamente estudiada. Sus flores abren durante pocas horas y después se cierran para siempre, intrigando sobre el nivel de variación e intercambio genético entre sus poblaciones. Esta especie habita en ambientes áridos y se asocia con otras plantas o con rocas. Su rango de distribución es discontinuo, desde el sur de E.U.A. hasta el centro de México (Valle de Tehuacán-Cuicatlán; VTC), solamente interrumpido por la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM). Los objetivos de este trabajo fueron saber si existe flujo genético entre las poblaciones de *T. frutescens*, si éstas están diferenciadas y si la aparición de la FVTM tuvo algún efecto en su distribución actual. Se recolectaron muestras foliares a lo largo de su distribución, se extrajo ADN y se amplificaron una región de núcleo y dos de cloroplasto. Los resultados mostraron diferenciación de las poblaciones del VTC, resultado de la aparición de la FVTM, pues el tiempo de divergencia de éstas coincide con el periodo de vulcanismo silíceo (Mioceno tardío). Los valores de H_d y π indican una reciente expansión, la cual es apoyada por otros resultados obtenidos en este trabajo; *T. frutescens* se habría originado en el Altiplano sur y pudiera haber tenido dos episodios principales de expansión, uno durante el Mioceno, que coincide con la diversificación de grupos de suculentas en ambientes áridos y otro durante el Pleistoceno, probablemente relacionado con los periodos glaciales e interglaciales. Se encontró estructura filogeográfica en las regiones de cloroplasto, posiblemente relacionada con una dispersión limitada de las semillas. Este estudio es el primer trabajo de este tipo enfocado en *T. frutescens*. Se espera que la información proporcionada sea útil para entender la historia evolutiva de las plantas de ambientes áridos y con ello apoyar estrategias de conservación de este tipo de hábitats.

Palabras clave: Desierto Chihuahuense, Faja Volcánica Trans-Mexicana, Norteamérica, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, zonas áridas.

ID: 154

Filogeografía y variación en la estructura genética del cirio (*Fouquieria columnaris* (Kellogg) Kellogg ex Curran)

Josué Jacob MARTÍNEZ NOGUEZ^{1*}, José Luis LEÓN DE LA LUZ², José DELGADILLO RODRÍGUEZ³, Francisco Javier GARCÍA DE LEÓN¹

¹Laboratorio de Genética para la Conservación, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR). Mar Bermejo 195, Col. Playa Palo Santa Rita, La Paz BCS, México. jnoguez@pg.cibnor.mx

²HCIB Herbario, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR). Ave, Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo Santa Rita, La Paz, BCS, México.

³BCMEX Herbario, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México.

El Desierto Sonorense es un importante bioma donde numerosas especies vegetales se han generado y diversificado, sucesos atribuibles a la compleja historia geológica y climática de esta región. Las rupturas filogeográficas observadas en algunos taxa de la región desértica de la Península de Baja California han sido concordantes, la explicación mayor de estas discordancias ha sido atribuida a la formación del Golfo de California, por su separación del macizo continental, así como a la aparición de supuestos canales marinos (*sea ways*) transpeninsulares. El cirio, (*Fouquieria columnaris*, Fouquieriaceae) es una forma arbórea emblemática de la Península, de gran importancia ecológica, endémico al desierto sonorense, quien se distribuye en el desierto central de la Península, en algunas localidades de Baja California y Baja California Sur; en el macizo continental existe una aislada población en la Sierra Bacha de Sonora. En este trabajo se presentan los resultados del análisis realizado en siete localidades, mismas que contemplan la mayor área de distribución de la especie, en quienes se usaron dos espaciadores del ADN cloroplástico (*psbJ-petA* y *ndhF-rpl32*). **Se encontraron niveles de diversidad nucleotídica bajos ($\pi = 0.0025$) pero altos en la diversidad haplotípica ($h=0.9339$).** Se observaron 28 haplotipos en el fragmento concatenado diferenciando cuatro filogrupos, A) población norteña conformada por individuos recolectados en el desierto central de la península, B) población sureña perteneciente al Volcán de Las Tres Vírgenes, C) población de Sierra de San Francisco y D) la población de Sierra Bacha. Tres eventos vicariantes pueden explicar esta estructura: a) La formación del Golfo de California (al menos 8 m.a.); b) El canal medio-transpeninsulares en la Península de Baja California (Pleistoceno, 1.5 m.a.); y c) la actividad volcánica en el complejo de Las Tres Vírgenes (1.7 m.a.).

Palabras clave: filogrupos, tiempos de divergencia, ADN cloroplástico.



ID: 155

Flora y análisis panbiogeográfico de un matorral xerófilo del centro de México

Luis MORALES GARDUÑO^{1*}, Eloy SOLANO CAMACHO¹, Ma. De la Luz LÓPEZ MARTÍNEZ¹, Ramiro RÍOS GÓMEZ¹

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo, Batalla 5 de mayo s/n, Col. Ejército de Oriente, 09230 Cd. Mx., México. yude.7.c.xxi@gmail.com

Con la finalidad de catalogar las especies de plantas vasculares, comparar la riqueza florística, explicar las relaciones biogeográficas del área estudiada y establecer su afinidad ecológica con vegetación de climas secos, templados y tropicales, se realizó un estudio florístico y panbiogeográfico mediante un Análisis de Parsimonia de Endemismos, de una porción del municipio de Metztlán, Hidalgo. Se catalogaron 296 especies de plantas vasculares, de las cuales 43 son endémicas de México, incluyendo *Rogiera metztlensis* sp. nov., además de tres registros nuevos para el estado de Hidalgo. En el análisis panbiogeográfico se utilizaron 213 especies endémicas de México, distribuidas en 19 áreas, estas conformaron 82 trazos individuales, cuatro generalizados y cinco nodos. Los generalizados se ubicaron en las provincias florísticas de Baja California, Altiplanicie y Valle de Tehuacán-Cuicatlán. El área de estudio se separa de las zonas áridas de la Península de Baja California, la parte norte del Desierto Chihuahuense y del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, y se agrupó con la zona árida Queretano-Hidalgense. Un nodo se ubicó en el norte de la Altiplanicie y los otros cuatro hacia el sur de esta provincia, uno de ellos en la zona de estudio. Se hipotetiza que la zona árida Queretano-Hidalgense, donde se ubica el área de estudio, en el pasado formó parte del Desierto Chihuahuense, y posteriormente se fragmentó por eventos geológicos y climáticos. Las especies endémicas tienen afinidades florísticas con los matorrales xerófilos y bosques templados. Se propone extender los límites de la Reserva de la Biósfera de la Barranca de Metztlán, para abarcar la porción noreste de este municipio y proteger esta zona con alta diversidad vegetal.

Palabras clave: Hidalgo, *Rogiera*, zonas áridas, PAE.



ID: 156

El endemismo en la flora vascular de Oaxaca

Abisai Josué GARCÍA MENDOZA¹, Daniel SANDOVAL GUTIÉRREZ^{1*}, Sonia FRANCO MARTÍNEZ¹

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito Exterior de Ciudad Universitaria s/n, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México. abisai@ib.unam.mx

El ambiente físico de Oaxaca, único en la república, se ve reflejado en su compleja orografía, clima, hidrografía, vegetación e historia geológica, lo que ha permitido albergar un número relevante de endemismos estatales. A la fecha Oaxaca es la entidad mexicana con mayor número de endemismos con más de 700 especies; no obstante, el conocimiento botánico solo ha explorado su diversidad en áreas específicas y grupos concretos de plantas. En el presente trabajo se analizan patrones biogeográficos de la flora vascular endémica de Oaxaca a partir de una revisión exhaustiva de herbarios, tipos nomenclaturales y listados florísticos estatales previos. La información de las exsiccata se utilizó para georreferenciar y analizar la distribución a partir de sistemas de información geográfica. Como resultado se obtuvo un total de más de 800 especies, de acuerdo con la clasificación propuesta por APG IV. La cuantificación de los endemismos por unidad de área (celdas de 0.5° x 0.5°) sugiere cuatro centros primarios de riqueza ligados a cuencas hidrográficas correspondientes al río Verde, Papaloapan, Copalita-Zimatán y Tehuantepec. La Sierra de San Felipe, situada en el centro del estado, es el área con el mayor número de endemismos con 87 especies. La tendencia de la pendiente sugiere que la tasa de descripción de especies está lejos de alcanzar su asíntota, por lo que es probable que en un futuro la flora endémica alcance una cifra cercana a 1000 especies. La determinación correcta de los ejemplares fue importante en la inclusión o exclusión de especies, por lo que en este trabajo se encontró una combinación de binomios contrastante con los trabajos predecesores. Se espera que la cifra de endemismos y su distribución se modifique paulatinamente conforme se amplíen las recolectas a áreas poco conocidas florísticamente.

Palabras clave: conservación, cuencas hidrográficas, hotspots, México, riqueza.

ID: 157

Catálogo de especies de la flora con distribución en México

Susana OCEGUEDA^{1*}, María de Lourdes RICO¹, Diana HERNÁNDEZ ROBLES¹

¹Catálogos de Autoridades Taxonómicas, CONABIO. Liga Periférico - Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México. C.P. 14010. catalogos@conabio.gob.mx

Después de 25 años, uno de los mayores retos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) es el de construir y mantener actualizado un sistema de información de calidad, que integre la taxonomía y nomenclatura de la flora y fauna distribuida en México, e información adicional relevante para usuarios muy diversos. - Con la participación de numerosos especialistas y personal técnico se ha logrado construir un catálogo de autoridades taxonómicas que se presenta en una plataforma digital, que integra la información de 223,852 taxones de la flora y fauna presente en México; 101,856 son nombres válidos/aceptados de especies: algas y protoctistas (5,001), hongos (5,379), plantas (29,175), invertebrados (56,219) y vertebrados (6,082). - En 2016, se hizo disponible una primera versión de www.enciclovida.mx. Se muestra una nueva **versión que permite obtener una lista anotada en formato "pdf", cuyo contenido lo define el usuario: sinonimia, citas nomenclaturales, distribución –estatal o regional, endemismo, tipo de ambiente, nombres comunes –en español, inglés y otras lenguas nativas -, categorías de riesgo y conservación y otro tipo de información muy particular como forma de crecimiento (en plantas), categorías de residencia (en aves) o registro de especies exóticas o exóticas-invasoras, así como las referencias bibliográficas que respaldan la información asociada. En el marco de este congreso, aquí se enfocará solo al Reino Plantae. - También se incluyen algunos de los retos que implica mantener actualizados los catálogos para consulta de un público heterogéneo. Ante este panorama, es fundamental consultar a los taxónomos proveedores de información y/o principales usuarios para tener su retroalimentación acerca de la información que se presenta, además de decidir de manera adecuada y en lo posible consensuada y colegiada, la incorporación de nuevos sistemas de clasificación para actualizar y sustentar con mayor solidez este producto colectivo.**

Palabras clave: Enciclovida, clasificación, información, CONABIO.



SESIÓN OR3. RESPUESTA FISIOLÓGICA A ESTRÉS

ID: 276

Respuesta fotosintética al estrés salino en poblaciones de *Salix humboldtiana* (Salicaceae) a lo largo de un gradiente altitudinal en la cuenca del Papaloapan (Veracruz)

Mariana S. HERNÁNDEZ LEAL^{1*}, Sergio NICASIO ARZETA¹, Antonio GONZÁLEZ RODRÍGUEZ¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No.8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta, Morelia, 58190 Michoacán, México. mshernandez@iies.unam.mx

El estrés osmótico juega un papel muy importante en la adaptación de las plantas al ambiente. La salinización de los suelos es un factor de suma importancia ya que no solo inhibe la absorción de agua, sino que afecta el crecimiento de las plantas y reduce la supervivencia de los organismos. Dado que la fotosíntesis es uno de los procesos fisiológicos más importantes para la producción de biomasa, se espera que las poblaciones de una especie que se localizan en ambientes con condiciones de alta salinidad mantengan su tasa fotosintética en situaciones de estrés con respecto a otras poblaciones con niveles de salinidad más bajos. Mediante experimentos de jardín común se determinó si existen diferencias las tasas de intercambio de gases asociados a fotosíntesis entre 11 poblaciones de *S. humboldtiana* distribuidas en tres ríos a lo largo de un gradiente altitudinal en la cuenca del Papaloapan. Para el experimento se cortaron de 5 a 7 esquejes de diferentes individuos de cada población y se plantaron en un invernadero. Para determinar el nivel de salinidad de cada población se tomaron muestras de agua en los ríos durante la época de secas del 2017 y se midió la conductividad de las muestras con un multiparamétrico marca Hach sensION 156[®]. El experimento se realizó mediante el aumento progresivo de concentraciones (50, 100, 150, 250 y 300 mM) de NaCl al medio de siembra por intervalos de 5 días. Cada 5 días se realizaron las mediciones de intercambio gaseoso con un equipo portable LI-COR 6400XT. Se encontró que existen diferencias significativas en el intercambio de gases asociados a fotosíntesis entre las poblaciones de *S. humboldtiana*. La población de Tlacotalpan presentó la mayor tasa de fotosíntesis a una concentración de 250 mM, siendo esta localidad también la que presenta mayor nivel de salinidad.

Palabras clave: estrés salino, tasa fotosintética, adaptación.

ID: 277

Efecto de diferentes condiciones de salinidad sobre la germinación y desarrollo en ahuehuetes (*Taxodium mucronatum* Tenore 1853; sin. *T. distichum* var. *mexicanum* (Carriere) Gordon 1858)

Omag CANO-VILLEGAS^{1*}, Beth A. MIDDLETON², Jaime SÁNCHEZ¹, Gisela MURO-PÉREZ¹, Enrique JURADO³, Joel FLORES⁴, Gamaliel CASTAÑEDA-GAYTÁN¹, Evelyn ANEMAET²

¹Facultad de Ciencias Biológicas-UJED. Av. Universidad s/n Frac. Filadelfia. Gómez Palacio, Durango México. C. P. 35010. omag830@gmail.com

²United States Geological Survey, Wetland Aquatic Research Center, 700 Cajundome Boulevard, Lafayette, LA, USA. 70506.

³Facultad de Ciencias Forestales-UANL. Carretera Nacional #85, Km. 145, Linares, Nuevo León. C.P. 67700

⁴Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C. Camino a la Presa San José 2055. Col. Lomas 4 sección. C.P. 78216. San Luis Potosí, S.L.P. México.

⁵Cherokee Nations Technologies, Wetland and Aquatic Research Center, Lafayette, Louisiana 70506 USA

En el continente americano pocas coníferas crecen en ambientes de hábitos acuáticos y uno de estos grupos incluye al género *Taxodium*. El ahuehuate (*T. mucronatum* Tenore 1853; sin. *T. distichum* var. *mexicanum* (Carriere) Gordon 1858) se asocia a cuerpos de agua dulce corriente, donde forma bosques de galería, que sirven como barreras naturales ante inundaciones y previenen erosión hídrica. Dentro de la Región del Desierto Chihuahuense (RDC) de México se localizan las Cuencas Centrales del Norte, donde la salinización es un fenómeno latente y un 15% de las fuentes subterráneas de agua se clasifican como ligeramente salobres y 6% como salobres. La información sobre respuestas fisiológicas en ahuehuetes bajo condiciones de salinidad es escasa. Por esta razón se utilizaron semillas provenientes de la cuenca baja del Río Nazas, las cuales fueron puestas a germinar ante un gradiente de salinidad inicial de 0, 4 y 9 g/l bajo ambientes permanentes de inundación y aireación en condiciones controladas. Al primer mes, la cantidad y altura de plántulas fue similar entre tratamientos, sin embargo, el número de pínulas fue menor en el tratamiento de salinidad de 9 g/l. Al segundo mes, el número de plántulas fue menor a medida que el gradiente de salinidad aumentó. Además, las plántulas sometidas a 9 g/l de salinidad presentaron una altura menor que en 4 g/l y menos pínulas que en otros tratamientos. A los 4 meses, las 10 plántulas de mayor altura en cada tratamiento fueron comparadas. Como resultado a 9 g/l de salinidad se presentaron menos folíolos que a 4 g/l. Respecto a la biomasa producida, el peso seco de plántulas sometidas a 9 g/l fue inferior que los demás tratamientos. Niveles elevados de salinidad afectan el crecimiento de las plántulas aunque no se presentó mortandad en ningún tratamiento.

Palabras clave: respuesta germinativa, plántulas, especies hidrófitas, plantas halófilas y ambiente ripario.

ID: 278

Variación anatómica y fisiológica en plantines de *Araucaria araucana* bajo estrés hídrico

Cynthia Judith CARRANZA OJEDA^{1*}, Laura YÁÑEZ ESPINOSA², Fidel Alejandro ROIG JUÑENT³, Jorge Alberto FLORES CANO¹

¹Facultad de Agronomía y Veterinaria, UASLP, Carretera San Luis - Matehuala Km. 14.5, Ejido Palma de la Cruz, 78321 Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. México. cynthia.carranza.o@gmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP, Altair 200, Col del Llano, 78377 San Luis, S.L.P. México.

³Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales CONICET, Av. Ruiz Leal, M5500 Mendoza, Argentina.

El déficit hídrico es considerado el estrés ambiental con mayor impacto en el desarrollo y productividad de las plantas en regiones áridas, semiáridas y cultivos. Está asociado a la formación de émbolos de gas que reducen la eficiencia fotosintética provocando desecación y alta mortalidad. La plasticidad juega un papel importante al momento de definir la supervivencia de las especies. Las plantas xéricas presentan adaptaciones para desarrollarse en condiciones adversas, tal como *Araucaria araucana* que, debido a su amplia distribución, presenta variaciones morfológicas y anatómicas en las hojas y tallo que le permiten desarrollarse bajo distintos regímenes de precipitación. El objetivo del presente estudio es describir las características anatómicas y morfológicas de las hojas de *A. araucana* provenientes de diferentes sitios de distribución natural, así como los cambios anatómicos y eco-fisiológicos que sus hojas presentan bajo severo déficit hídrico con relación a su origen. Plántulas de dos años (n=30) se colocaron en invernadero, donde 15 se irrigaron a capacidad de campo y 15 fueron sometidas a estrés hídrico durante seis semanas. Se evaluaron la conductancia estomática, concentración total de clorofila e interceptación de la radiación solar dos veces por semana y se colectaron hojas de 1 y dos años al inicio y al final del experimento. Estas hojas se fijaron y se procesaron mediante microtecnia convencional. Las variables evaluadas fueron las asociadas con la distribución y almacén de agua. *A. araucana* mostró una cutícula gruesa, aglomeraciones de cera cubriendo las cámaras supra-estomáticas, hipodermis lignificada, células compartimentalizadas, haces vasculares y canales resiníferos bien desarrollados y traqueoides amorfos intercalados en el mesófilo. Los resultados eco-fisiológicos muestran diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) pero no entre sitios ($p > 0.05$), presentando disminución de la absorción lumínica, concentración de clorofila y aumento de la conductancia estomática en el tratamiento de estrés hídrico.

Palabras clave: sequía, anatomía foliar, gimnospermas.

ID: 279

Evaluación de *Astragalus brackenridgei* A. Gray y *Festuca rigescens* (J. Presl) Kunth en la acumulación de metales pesados de suelos contaminados en los Andes centrales del Perú

Enoc JARA-PEÑA^{1,2*}, Noema CANO FLORES¹, José GÓMEZ CARRIÓN^{1,2}, Haydee MONTOYA TERREROS², Karen QUISPE ORÉ¹, Ruth HUERTA DEXTRE¹

¹Laboratorio de Fitología Aplicada, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Campus Ciudad Universitaria, Av. Venezuela 3400, Lima, C.P. 15081, Lima, Perú.
ejarap@unmsm.edu.pe

²Laboratorio de Simbiosis Vegetal. Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Arenales 1256, Jesús María, C.P. 15072, Perú.

En el Perú las causas principales de la contaminación de los suelos son originadas por la industria, la minería y la agricultura. Uno de los ríos más contaminados de la región andina es el Río San Juan ubicado en la Región Pasco. El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad de absorción y acumulación de metales pesados de dos especies altoandinas que fueron colectados en la margen derecha del Río San Juan. El contenido de los metales pesados fue analizado en los tejidos de las hojas-tallos y raíces de *Astragalus brackenridgei* y *Festuca rigescens* mediante el método de absorción atómica en plasma de acoplamiento inductivo (ICP). Los resultados obtenidos, examinados por el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de separación de medias por Tukey, demostraron que existen diferencias significativas en el contenido de metales pesados entre las especies y también entre los órganos de las plantas analizadas ($P < 0,05$), en donde al menos uno de ellos fue diferente en la acumulación de cadmio, cobre, plomo y zinc en los tejidos. De las dos especies estudiadas *Festuca rigescens* obtuvo los más altos contenidos de acumulación de cadmio total con una concentración de 13.59 mg Kg^{-1} de materia seca (MS), cobre un total de 732 mg Kg^{-1} MS, plomo total de $1660.44 \text{ mg Kg}^{-1}$ MS y zinc total de 2388 mg Kg^{-1} MS. Asimismo, *Festuca rigescens* acumuló los altos contenidos de metales en las raíces y tallos, en las raíces se obtuvieron valores de acumulación de cadmio de 12.26 mg Kg^{-1} MS, cobre ($649.25 \text{ mg Kg}^{-1}$ MS), plomo (1561.50 Kg^{-1} MS) y zinc ($2075.25 \text{ mg Kg}^{-1}$ MS). Los resultados confirmaron que *Festuca rigescens* es una especie fitoestabilizadora de cadmio, cobre, plomo y zinc, y tiene la capacidad potencial para su utilización en la fitorremediación de suelos contaminados con metales pesados.

Palabras clave: contaminación de ecosistemas, fitorrestauración, especie vegetal altoandina, fitorremediación, fitoestabilización,

ID: 280

El efecto de partículas de plata en la colonización micorrízica arbuscular y en el xilema de *Trifolium repens*

Abigail MENDIETA-MORALES¹, Hilda Araceli ZAVALA-MANCERA^{2*}, Ronald FERRERA-CERRATO³, Daniel PADILLA-CHACÓN¹

¹Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, C. P. 56230, México. arazavaleta@colpos.mx

²Unidad de Microscopía Electrónica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, C. P. 56230, México.

³Posgrado de Edafología-Microbiología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, C. P. 56230, México.

Es conocido el beneficio de las micorrizas arbusculares (HMA) en el crecimiento vegetal, no obstante, poco se sabe del efecto de nanopartículas de plata (NPs Ag) en esta simbiosis micorrízica. El objetivo fue evaluar el efecto de NPs Ag, en la colonización del HMA *Rhizophagus intraradices* y xilema radical de *Trifolium repens*. El diseño experimental fue factorial 2x4 completamente al azar y los datos analizados con ANDEVA, $p \leq 0.05$ de una y dos vías y Tukey-DSH. Semillas de *T. repens* se sembraron en sustrato (arena+perlita) con inóculo de *R. intraradices* (HMA) y NPs Ag (21.61 nm) en concentraciones 0, 1, 10 y 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$. A los 90 d, la simbiosis del HMA se establece en la raíz de *T. repens*. En las plantas sin HMA (-HMA) se presentó el efecto dosis-respuesta hormético: en presencia de 1 y 10 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de NPs Ag, aumentó la biomasa seca de vástago y con 10 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de NPs Ag se incrementó el número de esporas y la colonización micorrízica arbuscular significativamente. El aumento de la concentración de NPs Ag (100 $\mu\text{g mL}^{-1}$), redujo la colonización y número de esporas y con inoculación (+HMA) la biomasa seca de vástago también fue reducida. El número de vasos de xilema aumentó significativamente en plantas +HMA con NPs Ag (1, 10 y 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$), mientras que en plantas -HMA el diámetro de los vasos aumentó en estas concentraciones de NPs Ag. La inoculación no impide la acumulación de Ag en la raíz. *Rhizophagus intraradices* no atenúa los efectos negativos de las NPs Ag cuando *T. repens* se expone a altas concentraciones de NPs Ag (100 $\mu\text{g mL}^{-1}$), por el contrario, bajas concentraciones de NPs Ag promueven el crecimiento.

Palabras clave: trebol, *Rhizophagus intraradices*, NPs Ag, simbiosis, raíz.

ID: 281

Efecto de residuos mineros y distribución de As, Cd, Pb, Fe y Zn en tejidos de *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth

Ingrid Dinorah GONZÁLEZ BAUTISTA^{1*}, Laura YÁÑEZ ESPINOSA², Roberto BRIONES GALLARDO³, Macario BACILIO JIMÉNEZ⁴

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava 304, Bellas Lomas, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P. indigoba@hotmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Altair no. 200, Col. del Llano C.P. 78377, San Luis Potosí, S.L.P.

³Instituto de Metalurgia, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Sierra Leona 550, Lomas de San Luis, San Luis Potosí, S.L.P.

⁴Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Instituto Politécnico Nacional s/n, Playa Palo de Santa Rita Sur, 23096 La Paz, Baja California Sur.

El material residual minero en su mayoría no recibe la disposición final adecuada y es abandonado en el sitio explotado, por lo que la dispersión de metales pesados da lugar a afectaciones ambientales. El Triunfo-San Antonio en Baja California Sur presenta esta problemática ambiental. - Existen especies vegetales con capacidad de acumular metales como el caso de la *Tecoma stans*, que ha crecido sobre jales mineros. La absorción y acumulación de metales pesados depende de su movilidad desde el suelo a la raíz y su fitodisponibilidad. Actualmente se pueden utilizar técnicas para analizar los efectos de los metales en las plantas. - El objetivo fue la evaluación del efecto de As, Cd, Pb, Fe y Zn en tejidos vegetales y la identificación de la distribución de los elementos contaminantes en la especie vegetal. Se germinaron semillas de *Tecoma stans* en diferentes sustratos: suelo, residuos mineros, suelo con composta y residuos mineros con composta. Las plántulas (n=32) fueron cosechadas, fijadas en FAA y procesadas mediante microtecnica convencional divididas en raíz, tallo y hoja. Los tejidos fueron analizados cualitativa y cuantitativamente. Se analizaron con microscopía óptica, de fluorescencia y microanálisis elemental y composicional a través de Espectrometría de Dispersión de Rayos X (EDS). - La mayor parte de los metales se localizan en el xilema (haz vascular) y se almacenan en el córtex que lo rodea. Presumiblemente la ubicación de los elementos tiene relación con las modificaciones histológicas y fisiológicas. Los ANOVA detectaron diferencias significativas entre tratamientos para: diámetro del cilindro vascular, diámetro de los vasos, ancho de parénquima, densidad de almidones y cloroplastos. Las alteraciones relevantes se observaron en el xilema, córtex y epidermis de los tratamientos con residuos mineros. Los metales presentes en mayor porcentaje fueron Pb y Cd principalmente en los sustratos de residuos mineros y residuos mineros con composta.

Palabras clave: metales pesados, elementos potencialmente tóxicos, modificaciones anatómicas.

ID: 282

Patrones de herbivoría y asimetría fluctuante como indicador de estrés ambiental en especies de plantas del bosque tropical seco en Chamel, Jalisco, México

Mireya CISNEROS RUIZ^{1*}, Pablo CUEVAS REYES¹, Yurixhi MALDONADO LOPEZ¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Mujica S/N Ciudad Universitaria C.P.58030 Morelia, Michoacán, México mireya_cisne@hotmail.com

Los bosques tropicales secos son considerados ecosistemas hot spots, presentan una amplia distribución geográfica y son los más amenazados a nivel mundial. En bosques en regeneración ecológica la sucesión secundaria es más frecuente en bosques tropicales secos, interacciones como la herbivoría causa estrés en las plantas afectando su crecimiento y éxito reproductivo. La asimetría fluctuante (AF) sirve como indicador de susceptibilidad de las plantas ante herbívoros; se ha utilizado para comparar poblaciones que estén bajo estrés ambiental o genético. El objetivo del presente trabajo es analizar los patrones de asimetría fluctuante, su importancia como indicador de estrés ambiental y su relación con los niveles de herbívora en 29 especies de plantas de bosque tropical seco en diferentes estadios de sucesión. El estudio se realizó en el bosque tropical seco de la región de Chamela, Jalisco. Se muestrearon 8 sitios, 4 en bosque maduro y 4 en bosque **secundario, cada parcela de 20x50 metros. Se marcaron y se midió (DAP) ≥ 2 cm de cada individuo y fueron** seleccionadas tres ramas por cada estrato del dosel, se eligieron al azar 50 hojas por individuo, para análisis de herbivoría y asimetría fluctuante. Se determinó que la asimetría fluctuante (AF) y la herbivoría funcionan como indicadores de estrés ambiental en bosques tropicales secos. Se encontraron mayores niveles de asimetría fluctuante (AF) y herbivoría en bosque maduro por la presencia de mayor diversidad de herbívoros y que estas no se encuentran relacionadas con respecto al área foliar, sin embargo en bosque secundario no se encontró relación entre la asimetría fluctuante (AF) y herbivoría con respecto al área foliar. En la condición de bosque secundario el área foliar fue mayor, lo que indica que las hojas son más grandes que en bosque maduro.

Palabras clave: sucesión vegetal, éxito reproductivo, poblaciones, herbívoros, ecosistema.

ID: 283

Alteración de la resistencia a la cavitación de tres especies de monocotiledóneas

Gilberto ALEMÁN-SANCHESCHÚLZ^{1*}, Eloy SOLANO¹, Teresa TERRAZAS², Jorge LÓPEZ-PORTILLO³

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo. Batalla 5 de mayo S/N, colonia Ejército de Oriente, Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México, México. tokuhaxo@gmail.com

²Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

³Instituto de Ecología, A.C., Red de Ecología Funcional. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, C.P. 91070, Veracruz, México.

En el xilema del tallo aéreo de *Canna indica*, *Cyperus papyrus* y *Phragmites communis*, se determinó la resistencia a la cavitación y la alteración de ésta. Las plantas de cada especie fueron cultivadas en condiciones de invernadero, e irrigadas durante un año con diferentes concentraciones de metales pesados. El diseño experimental consistió en un testigo y dos tratamientos con metales pesados a diferentes concentraciones. De cada tratamiento y especie, se colectaron tres segmentos del tallo aéreo de 30 cm de longitud, y por medio de la técnica de inyección de aire se determinó su resistencia a la cavitación (P_{50}). Los datos registrados se ajustaron al modelo de Weibull con el paquete *fitplc* en R. En *Phragmites communis* se presentó el valor menor de P_{50} (-0.38 MPa), seguido de *Cyperus papyrus* (-0.18 MPa) y *Canna indica* (-0.13 MPa). Se observó una mayor resistencia a la cavitación en las plantas que fueron irrigadas con mayor concentración de metales pesados. El xilema de las tres especies estudiadas es poco resistente a la cavitación, y el valor de P_{50} se altera dependiendo de la composición química de la solución que fluye a través del xilema.

Palabras clave: ecofisiología, estrés hídrico, plantas herbáceas, P_{50} , xilema.

SESIÓN OR4. CACTACEAE



ID: 056

Biología reproductiva del género *Strombocactus* (Cactaceae)

Aldebaran CAMACHO-VELÁZQUEZ^{1*}, Sandra RIOS-CARRASCO¹, Judith MÁRQUEZ-GUZMÁN¹, Sonia VÁZQUEZ-SANTANA¹

¹Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, alcaldía de Coyoacán, C. P. 04510, Ciudad de México, México. aldebis84@yahoo.com.mx

Se analizó la biología reproductiva de *Strombocactus* (*S. disciformis* ssp. *disciformis*, *S. disciformis* ssp. *esperanzae* y *S. corregidora*), endémico de la zona árida Queretano-Hidalgense. Para cada taxón se determinó el sistema de apareamiento, sistema de cruce y la presencia o ausencia de un sistema de incompatibilidad con base en diversos caracteres florales, tratamientos de polinización controlada y el crecimiento de tubos polínicos. Asimismo, se realizaron observaciones de visitantes florales. Las flores de los tres taxones presentaron hercogamia dinámica y protándria incompleta. Los resultados de la relación polen/óvulos indican que los tres taxones de *Strombocactus* tienen un sistema de apareamiento de autogamia facultativa; mientras que el índice de entrecruza señala que son xenógamos. Sin embargo, *S. disciformis* ssp. *disciformis* y *S. corregidora* son autoincompatibles y tienen un sistema de entrecruza estricto, por lo que dependen de polinizadores para la formación de semillas. *S. disciformis* ssp. *esperanzae* es autocompatible y tiene un sistema de cruce mixto, con una ligera preferencia por la entrecruza; presentando niveles muy bajos de depresión por endogamia, lo que sugiere que se favorece la autofecundación. Los principales polinizadores en *S. disciformis* ssp. *disciformis* son abejas solitarias. Los tres taxones de *Strombocactus* se reproducen únicamente por la vía sexual, resultando el único proceso para reclutar nuevos individuos en las poblaciones. Por lo que una disminución crítica en sus poblaciones debido a algún evento natural como deslaves provocados por lluvias esporádicas intensas, a la sobrecolecta ilegal de plantas, la destrucción y/o fragmentación de sus hábitats, ponen en riesgo su existencia. Por lo tanto, la información generada sobre la biología reproductiva permitirá diseñar e implementar programas de propagación, conservación y restauración para cada uno de los taxones de *Strombocactus*.

Palabras claves: autocompatible, autoincompatible, autofecundación, entrecruza, depresión por endogamia.

ID: 057

Modelado de nicho ecológico de *Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb., en Sinaloa, México

Manuel Guillermo MILLÁN OTERO^{1*}, José Israel TORRES AVENDAÑO², Townsend PETERSON³, Bladimir SALOMÓN MONTIJO², Gilberto MÁRQUEZ SALAZAR², Edith Hilario TORRES MONTOYA², Hipólito CASTILLO URETA²

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Unidad Mazatlán, Av. Sábalo-Cerritos s/n, Mazatlán, Sinaloa, México C.P. 82112. biol.millan@gmail.com

²Escuela de Biología, Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, Av. Las Américas y Boulevard Universitarios s/n, Culiacán, Sinaloa, México C.P. 80013.

³Departamento de Ecología y Biología Evolutiva e Instituto de Biodiversidad, Universidad de Kansas, 1345 Jayhawk Blvd., Lawrence, KS 66045, Estados Unidos.

Stenocereus martinezii es una cactácea endémica de Sinaloa, México, que se encuentra bajo protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Actualmente no existen estudios sobre la distribución geográfica de esta especie, paralelamente a que su habitat está en constante deterioro por causa de la agricultura y la ganadería. El presente estudio tuvo como objetivo mapear la distribución potencial de *S. martinezii* con base al Modelado de Nicho Ecológico (MNE). Para ello, se utilizaron datos climáticos y de percepción remota (NDVI: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada), así como 39 ocurrencias geográficas obtenidas en campo durante el periodo 2015-2017 en Sinaloa. Los datos se modelaron con distintas combinaciones paramétricas (clase de respuesta y el multiplicador de regularización); el rendimiento y la selección de los modelos se determinaron por la característica operativa parcial del receptor (pROC) y el criterio de información de Akaike (AICc). Se observó que ambos modelos (datos climáticos y de NDVI) predijeron distribución potencial hacia el centro y parte del sur de Sinaloa. Sin embargo, el modelo desarrollado con los datos climáticos no fue robusto para delimitar el área potencial de distribución de *S. martinezii*. En cambio, este modelo fue importante para delimitar el área de calibración del modelado con base a los datos multitemporales de NDVI. Los resultados de este último modelo indican amplias áreas potenciales de distribución geográfica de *S. martinezii* en Badiraguato y Concordia, municipios en donde no se tenía conocimiento de su presencia. Así mismo, los municipios de Culiacán, Elota, San Ignacio y Mazatlán, se consideraron como zonas importantes de distribución, debido a que se mapearon extensas áreas de distribución potencial para la especie. El mapeo potencial desarrollado en este estudio podrá ser de utilidad para proyectos de restauración, aprovechamiento sostenible y conservación de esta especie en Sinaloa.

Palabras claves: hábitat, Maxent, NOM-059-SEMARNAT-2010, *Stenocereus martinezii*, variables ambientales.

ID: 058

Efecto del grado de domesticación en las características morfológicas de frutos y semillas de
Opuntia joconostle

María Elena MONROY VÁZQUEZ^{1*}, Eloy SOLANO CAMACHO¹, Ramiro RÍOS GÓMEZ¹, Cecilia Beatriz PEÑA
VALDIVIA²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Herbario FEZA.
Batalla 5 de Mayo s/n, Ejército de Oriente, Iztapalapa, México, DF, 09230, México. monroyv@colpos.mx

²Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo,
Texcoco, México, 56230. México.

Los estudios del efecto de la domesticación sobre características morfológicas del género *Opuntia* se han realizado en el nivel de especie, estableciendo un gradiente de domesticación. Sin embargo, las variaciones de algunos caracteres podrían deberse a las diferencias propias de estas entidades biológicas. Por esta razón, es necesario realizar estudios de características morfológicas de los frutos y las semillas de la misma especie, pero con grado distinto de domesticación. El propósito de este trabajo fue evaluar las características físicas de los frutos y las semillas de *Opuntia joconostle* provenientes de poblaciones con distinto grado de domesticación. Se recolectaron frutos en madurez fisiológica de plantas con distinto grado de manejo: silvestre, semidomesticada y domesticada-cultivada, provenientes de 13 localidades de los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Estado de México. Los resultados mostraron diferencias significativas en los frutos provenientes de plantas cultivadas, que tuvieron los valores mayores en el tamaño del fruto, la proporción de mesocarpo y pericarpo, así como la biomasa seca del mismo. Lo anterior porque los ambientes humanizados se caracterizan por proporcionar condiciones mejores de desarrollo de los frutos. Por otro lado, la biomasa seminal fue menor en los frutos de nopales silvestres. La proporción de semillas normales y abortivas no mostró alguna tendencia debida al grado de domesticación. Algunas características morfológicas del fruto permiten reconocer el grado de domesticación de las variantes de *Opuntia joconostle*, lo que puede ayudar a complementar el conocimiento del proceso de domesticación del género.

Palabras clave: xoconostle, biomasa seminal, biomasa del fruto, pericarpo, silvestre.

ID: 059

Las pitayas (*Stenocereus* spp.) ¿Son los frutos silvestres más importantes de México? experiencias etnobotánicas en el Noroeste y evidencias bibliográficas

Juan Fernando PIO-LEÓN¹*, Bladimir SOLOMON-MONTIJO²

¹Universidad Politécnica del Mar y la Sierra, Carretera a Potrerillos del Norote km 3, C.P. 82700, La Cruz de Eloba, Sinaloa. d1j17kk@hotmail.com

²Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, Ciudad Universitaria, C.P. 80010 Culiacán, Sinaloa.

El género *Stenocereus* consta de aproximadamente 23 especies distribuidas principalmente en México. Sus frutos, las pitayas, son ampliamente consumidos y comercializados en nuestro país, además de poseer un alto valor social, histórico y de identidad para los mexicanos. El presente trabajo recopila las experiencias etnobotánicas de los autores en la cosecha de frutos de pitayas durante los últimos cinco años en el noroeste de México; la información se complementó con datos de campo, análisis de laboratorio y una extensa recopilación bibliográfica sobre las pitayas de todo México. Para el Noroeste son cuatro especies las de mayor importancia: *S. thurberi*, *S. martinezii*, *S. gummosus* y *S. montanus*. Se observaron fenómenos culturales únicos alrededor de su cosecha, pero repetibles entre las diferentes especies del resto del país que difícilmente se encuentran en otros frutos silvestres, como la migración parcial hacia la cosecha y celebración de fiestas en su honor, entre otras. Estos últimos fueron más evidentes en las comunidades prehispánicas del noroeste, del cual se narra que la temporada de pitaya coincidía con la época de reproducción. De manera general, las pitayas no aportan gran cantidad de nutrientes esenciales, no obstante es ampliamente recomendada para la mejora del tránsito intestinal; por otro lado, deducimos que su consumo obedece más a otros factores como el disfrute, la autocomplacencia, la celebración o como motivo de atención hacia las personas queridas o jefes de trabajo. Se concluye que existen diversos elementos culturales únicos, además de su amplia distribución en el país y endemismo, para considerar a las pitayas como el fruto silvestre más importante de México.

Palabras claves: valor cultural, recursos naturales.



ID: 060

Aspectos demográficos de las cactáceas globosas en los municipios de Apan, Tizayuca y Temascalapa, en el centro de México

Saúl QUEZADA RAMÍREZ^{1*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México.
quezadaramirezbio@gmail.com

En este trabajo se analizaron aspectos demográficos de tres géneros de cactus (*Coryphantha*, *Ferocactus* y *Mammillaria*), estudiados en dos municipios de Hidalgo (Apan y Tizayuca), y uno del Estado de México (Temascalapa). El objetivo fue conocer el estado de conservación en cada sitio y de cada especie, con la finalidad de proponer acciones para conservar los hábitats de estas plantas emblemáticas de México. Para todas las especies, se obtuvo la densidad poblacional y el diámetro de los individuos. En el municipio de Tizayuca se registró un relicto de la especie amenazada *Coryphantha pycnacantha*, reducido drásticamente en las últimas décadas, actualmente quedan once individuos. En el mismo sitio, *Mammillaria magnimamma* presentó una densidad poblacional más baja respecto a lo registrado en Temascalapa; esta especie tiene una gran capacidad para desarrollar clones ante los disturbios, y análisis estadísticos muestran diferencias significativas entre el porcentaje de individuos que generan este tipo de crecimiento, indicando que en Tizayuca las perturbaciones han sido más intensas que en Temascalapa, localidad donde se registraron más individuos creciendo de manera solitaria. El cactus *F. latispinus* también se distribuía en Tizayuca, pero desapareció completamente de la zona de estudio en 2014, en Temascalapa la población se redujo un 64% del 2013 a la fecha, quedando 37 individuos. En esta misma localidad, *C. pycnacantha* tuvo una disminución del 20% del 2013 al 2016, actualmente se recupera y encontramos 73 individuos. En Apan, donde se tienen datos a partir del 2016, encontramos a *F. latispinus* y a *Coryphantha* sp. en un estado de conservación incomparable al de Temascalapa o Tizayuca; sin embargo, enfrentan incendios anuales, saqueo ilegal, y cambios de uso de suelo. Es urgente que los municipios tomen medidas para restaurar y proteger los sitios de estudio, además de propagar estos cactus para disminuir el impacto en sus hábitats naturales.

Palabras clave: *Coryphantha pycnacantha*, *Ferocactus latispinus*, *Mammillaria magnimamma*.

ID: 061

Del suelo a los árboles, la adquisición del epifitismo en Hylocereeae (Cactoideae, Cactaceae)

Daniel Martín MARTÍNEZ QUEZADA^{1*}, Salvador ARIAS², Nadja KOROTKOVA³, Teresa TERRAZAS¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México Apartado Postal 70-233, 04510 Ciudad de México, México. danielmmquezada@ciencias.unam.mx

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México Apartado Postal 70-614, 04510 Ciudad de México, México.

³Botanic Garden and Botanical Museum Berlin, Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Str. 6-8, 14195 Berlin, Germany.

El epifitismo en Cactaceae ha evolucionado independientemente en al menos tres tribus dentro de Cactoideae, siendo Hylocereeae la más importante debido a su diversidad de formas de crecimiento. Este estudio tuvo por objetivo entender la relación entre la evolución estructural del tallo y el tipo de interacción que establecen los miembros de Hylocereeae con el medio de enraizamiento. Se estudiaron 69 especies de los ocho géneros reconocidos para la Hylocereeae y seis especies de la tribu Echinocereae como grupo externo. Se llevó a cabo un análisis de evolución de caracteres para 36 atributos estructurales con métodos bayesianos y un análisis de correlación de caracteres utilizando el método de Pagel. Los resultados demostraron que la condición terrestre aparece en el clado más tempranamente divergente (*Acanthocereus*); seguramente el ancestro de Hylocereeae fue terrestre como su grupo hermano. El hemiepifitismo secundario (clado Hylocereoide y *Aporocactus*) es una forma transicional entre las formas terrestres y epifitas, por lo que representa una oportunidad de colonizar más ambientes, lo que ha favorecido la diversificación de los taxones. Las especies de ambos clados (terrestres y hemiepifitos) comparten tallos con varias costillas, espinas conspicuas, el soporte mecánico dado por el xilema secundario, hipodermis colenquimatosa, córtex heterogéneo no esclerificado y haces vasculares corticales sin esclerénquima. El epifitismo, que apareció en el clado Phyllocactoide (*Disocactus*, *Epiphyllum*, *Kimnachiya* y *Pseudorhypsalis*), de más reciente diversificación, está correlacionado con la presencia de tallos con dos costillas, espinas inconspicuas, la hipodermis parenquimatosa y córtex homogéneo, mientras que el soporte mecánico lo realizan las células esclerificadas del córtex y los haces vasculares corticales con fibras sobre el floema. La morfo-anatomía de los tallos en Hylocereeae permite explicar los patrones de cambios estructurales en la evolución del grupo, así como su relación con el tipo de interacción con el medio de enraizamiento.

Palabras clave: hemiepifitismo secundario, esclerénquima, xilema secundario, hipodermis, arquitectura caulinar.

ID: 062

Mosaico geográfico en cuatro poblaciones de *Myrtillocactus geometrizans*

Yanin ISLAS BARRIOS^{1*}, Alejandra SERRATO DÍAZ², Laura Melissa ANDRADE MUÑOZ², Angélica Maribel OROZCO ROBLES², José Alejandro ZAVALA HURTADO², Pablo OCTAVIO AGUILAR³

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C. P. 04960, Ciudad de México. yanislas@hotmail.com

²Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa, Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, 09340 Iztapalapa, CDMX.

³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, C. P. 42184, Hgo.

Los factores bióticos y abióticos como temperatura, vegetación o perturbación influyen en la distribución y características de las especies que se adaptan localmente como resultado de su estructura y ecología, por lo tanto, la diversificación de éstas es un proceso geográfico. La coexistencia de las especies varía a lo largo de gradientes geográficos y ambientales, que explica patrones de riqueza, distribución y composición de las comunidades. *Myrtillocactus geometrizans* es una cactácea endémica y de amplia distribución en México, se desarrolla en matorral xerófilo y selva baja caducifolia y se enfrenta a factores que pueden generar un mosaico geográfico en sus poblaciones. En este estudio se comparó la morfología floral de esta especie y caracterizó a la comunidad de artrópodos que llegan a las flores en cuatro localidades ubicadas en las Reservas de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán y Barranca de Metztitlán, en selva baja caducifolia y matorral xerófilo, con diferentes grados de disturbio. Se realizó un análisis de perturbación y se registró la temperatura durante los días de colecta. Se colectaron al azar 30 flores en cada localidad y los artrópodos visitantes de éstas. Se realizó un análisis discriminante generalizado que reveló diferencias significativas entre los atributos de las flores, Lambda de Wilks = 0.08; $p < 0.0001$. La localidad de matorral xerófilo de Metztitlán presentó la temperatura más alta, mayor grado de perturbación, las flores más chicas, mayor cantidad en atributos florales (elementos de perianto, estambres, óvulos), una comunidad de artrópodos más diversa y con más gremios, representada por 13 familias. Por otro lado, el sitio de selva baja de Tehuacán presentó la temperatura más baja, menor grado de perturbación, las flores más grandes, menor cantidad en atributos florales, una comunidad de artrópodos menos diversa representada por 7 familias. Las poblaciones presentaron un mosaico de morfología y visitantes florales.

Palabras clave: morfología floral, comunidad de artrópodos, Barranca de Metztitlán, Tehuacán-Cuicatlán, gremios.

ID: 063

Morfometría floral de *Myrtillocactus geometrizans* Mart. (Cactaceae): efecto de la orientación de las flores

Sandra Aracely AGUILAR-GARCÍA^{1*}, Dulce María FIGUEROA-CASTRO², Pedro Luis VALVERDE PADILLA³

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, México. Laboratorio de zonas áridas, Departamento de Biología. Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, C.P. 09340 Iztapalapa, CDMX. sandy_628bio@hotmail.com

²Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio s/n, Cd. Universitaria, La Hacienda. C.P. 72570, Puebla, México.

³Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, C.P. 09340 Iztapalapa, CDMX.

En cactáceas columnares, la cantidad de radiación fotosintéticamente activa (RFA) interceptada difiere entre lados opuestos del tallo. Además, se ha sugerido que no hay translocación de recursos entre costillas. Diversos estudios han documentado una mayor producción de estructuras reproductivas y mayor número y tamaño de flores en la cara sur del tallo, posiblemente como consecuencia de la mayor intercepción de RFA. En este estudio se determinó el efecto de la orientación sobre la morfometría floral de *Myrtillocactus geometrizans* en Zapotitlán Salinas, Puebla. Se midieron nueve caracteres reproductivos (*i.e.* número de anteras y granos de polen por botón, tamaño de granos de polen, número y tamaño de óvulos, longitud del ovario, y longitud y ancho de la cavidad ovárica) y siete de atracción (*i.e.* longitud y apertura máxima de la flor, número de elementos del perianto, longitud y ancho de pétalos, área de pétalos y longitud del androceo) en estructuras reproductivas con orientaciones contrastantes. Cada variable fue analizada con una prueba de *t* pareada bajo la hipótesis de que las estructuras orientadas hacia el sur tienen valores más altos. Las estructuras reproductivas con orientación sur tuvieron significativamente más anteras ($t_9=15.19$, $P<0.001$), granos de polen por botón ($t_9=3.35$, $P<0.003$) y óvulos ($t_9=4.96$, $P<0.001$), así como óvulos más grandes ($t_9=7.64$, $P<0.001$), mayor longitud del ovario ($t_9=5.75$, $P<0.001$), tamaño de la cavidad ovárica (longitud: $t_9=8.46$, $P<0.001$); ancho: $t_9=5.29$, $P<0.001$) que las orientadas hacia el norte. No se encontró un efecto significativo de la orientación para ninguno de los otros caracteres evaluados. Los resultados muestran que la orientación floral tiene un efecto diferencial en los caracteres reproductivos de *M. geometrizans*, pero no en los de atracción. Estas diferencias podrían determinar el éxito reproductivo de flores con orientación contrastante, siendo mayor en aquellas con orientación sur.

Palabras clave: caracteres florales, radiación fotosintéticamente activa, número de granos de polen, número de óvulos, tamaño de óvulos.

ID: 064

La familia Cactaceae en el Estado de Tabasco, México

Manuel CAMPOS-DÍAZ^{1*}, Carlos BURELO-RAMOS¹, Salvador ARIAS-MONTES²

¹Herbario UJAT, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas, km 05 s/n, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. biolcamposm@gmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM). Ext. s/n. Ciudad Universitaria, A.p. postal 70-614, México D.F. 04510, México.

En México la familia Cactaceae está representada por 913 taxa, la mayor riqueza de especies pertenece al hábito terrestre que habitan las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país, existiendo un escaso conocimiento sobre las especies de hábitos epífitos que se desarrollan en las selvas del sureste de México. El presente estudio tiene como objetivos: 1) Determinar la riqueza, 2) generar mapas de distribución para cada especie y 3) elaborar claves dicotómicas de los géneros y las especies. Se consultaron los herbarios CSAT, MEXU, UJAT y XAL, se realizaron colectas de ejemplares en todo el Estado y se elaboró una base datos en Excel para analizar la distribución, fenología y riqueza de especies para la familia Cactaceae. En Tabasco se distribuyen siete géneros y 14 especies, siendo seis taxa nuevos registros; en cuanto a la riqueza de especies: 1) el hábito epífita presenta la mayor riqueza, seguido del hábito terrestre con 11 y 3 especies, 2) los géneros *Selenicereus* y *Epiphyllum* presentan la mayor riqueza con 4 y 2 especies, 3) los municipios Tacotalpa y Balancán presentaron la mayor riqueza con 10 y 8 especies respectivamente y 4) la vegetación de Bosque tropical perennifolio y el Pastizal cultivado registran la mayor riqueza de cactáceas. Las cactáceas en Tabasco se encuentra pobremente representadas debido a la pérdida de la vegetación original ocasionada principalmente por el desarrollo de la ganadería, agricultura y la extracción de maderas, y en el contexto histórico a lo homogeneidad de la vegetación que se desarrolla en Tabasco. Es importante realizar estudios para conocer el estado de conservación de las poblaciones y así generar estrategias de conservación y manejo de especies endémicas para México como *E. chrysocardium*, *S. anthonyanus* o como potenciales para un uso ornamental como *E. hookeri*, *E. pumilum* o *S. grandiflorus*.

Palabras clave: cactáceas, conservación, endémica, epífita, especies nativas.

ID: 065

Análisis y distribución de la familia Cactaceae: Herbario EBUM, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Itzell Guadalupe HEREDIA AGUILAR¹, José Francisco EVARISTO MORENO^{1*}, Norma Patricia REYEZ MARTÍNEZ¹, Karla Guadalupe PÉREZ ZARCO¹, Rosa Isabel FUENTES CHÁVEZ¹

¹Herbario de la Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio "L" planta baja, Ciudad Universitaria, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México, jose_francisco_em@hotmail.com

Las Cactáceas agrupan plantas de gran interés botánico. La mayoría de las especies son nativas del continente americano y se encuentran distribuidas especialmente en las regiones áridas y semiáridas de la República. México por sus condiciones topográficas y climáticas particulares alberga la mayor cantidad de especies de esta familia. El objetivo fue hacer un análisis de la distribución de las especies de la familia Cactaceae resguardados en el Herbario EBUM de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana. Se revisó y actualizó la información de los ejemplares botánicos registrados en la base de datos oficial de la colección, se analizaron 112 ejemplares, pertenecientes a 15 géneros y 26 especies. Se realizó un mapa de distribución geográfica nacional donde se reportaron especies en 13 de los 32 estados de la República. Michoacán es el estado mejor representado con el 51% (57 ejemplares), reportando colectas en 13 de los 32 municipios, Morelia presentó una mayor abundancia con el 15% (17 ejemplares). Entre el año de 1989 a 1996 se registró la mayor frecuencia de colectas, el M. en C. Javier Salvador Robles del Valle presentó el mayor número de recolectas 13% (14 ejemplares) y Rocío Ballesteros L. con 10% (11 ejemplares). Las especies más representativas fueron *Nopalea cochenillifera* con 7 individuos y *Opuntia fuliginosa* con 5 ejemplares. En ambos se utilizan los cladodios (pencas) y el fruto (tuna) en el consumo humano y de diversos grupos de animales domésticos. Estos resultados nos indican que para el Herbario EBUM aún falta mucho trabajo de recolecta y exploración botánica, así como intensificar el programa de intercambio con otros herbarios para enriquecer la colección.

Palabras clave: distribución, riqueza, cactáceas, colectas, usos.



ID: 066

Conocimiento tradicional de cactáceas en la comunidad otomí “El Alberto”, Ixmiquilpan, Hidalgo, México

Israel CÁRDENAS CAMARGO^{1*}, Mónica RANGEL VILLAFRANCO¹, Álvaro MUNGUÍA VÁZQUEZ

¹División de Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural del Estado de México, Libramiento Francisco Villa s/n, C.P. 50650, San Felipe del Progreso, Estado de México, México. israel.cardenas@uiem.edu.mx

Los sistemas naturales han proveído de sustento a cientos de comunidades indígenas y rurales, reflejándose en un corpus robusto de conocimientos asociados a recursos vegetales. En México, el pueblo indígena Otomí habita parte del estado de Hidalgo, dicho territorio es una zona semiárida donde la familia Cactaceae es la mejor representada. El objetivo del presente trabajo fue describir los usos y el conocimiento tradicional **asociado a algunas cactáceas en la comunidad “El Alberto” Hidalgo, México. La primera parte del estudio** consistió en realizar una observación participante entre los meses de octubre y noviembre del 2013, durante los cuales se realizaron etnorecorridos en compañía de un colaborador clave, con el fin de elaborar un catálogo fotográfico de las especies de Cactaceae con usos presentes en el área. En la segunda etapa se aplicaron 52 entrevistas semiestructuradas, entrevistando a 26 mujeres y a 26 hombres. Los principales temas fueron los usos locales y su nomenclatura en lengua originaria y en español. La definición de los usos se realizó con criterios establecidos proponiendo: alimenticio, ornamental, forraje, medicinal, combustible, cosmético, fabricación de herramienta, elaboración de artesanía y material para la construcción, analizando la frecuencia en su respuesta. Se registraron 14 especies distribuidas en 10 géneros, cabe destacar que todas tienen un nombre en otomí. La especies con mayor número de menciones fueron *Echinocactus platyacanthus*, *Isolatocereus dumortieri* y *Myrtillocactus geometrizans* con 72, 56 y 5. Los usos más destacados fueron el alimento, mencionado 331 veces, el segundo fue el ornamental, mencionado 46 veces y el tercero fue el forrajero mencionado 33 veces. Cabe destacar que todas las especies presentaron cuando menos dos usos. **En la comunidad “El Alberto” el conocimiento tradicional asociado a cactáceas se encuentra arraigado en la población, demostrado por la importante relación entre el ecosistema y los seres humanos.**

Palabras clave: etnobotánica, zonas áridas, indígena, usos.

ID: 067

La inversión tacaña en la reproducción de una cactácea endémica del Desierto Chihuahuense, con resultados positivos para la adecuación a largo plazo

Juan Carlos FLORES VÁZQUEZ¹, Rosa María MANCILLA RAMÍREZ¹, María del Carmen MANDUJANO SÁNCHEZ¹

¹Laboratorio de Genética y Ecología, Instituto de Ecología, UNAM. Circuito exterior s/n. ciudad Universitaria, c. p. 04500. Ciudad de México. México. jcflores@ieciologia.unam.mx

Nuestro objetivo fue poner a prueba si la serotinia registrada en *Ariocarpus fissuratus*, una especie endémica del Desierto Chihuahuense, es un carácter adaptativo que favorece una estrategia tipo "Bet hedging", donde la adecuación a largo plazo se ve favorecida, sacrificando la adecuación a corto plazo. Registramos seis periodos de datos demográficos de dos poblaciones, una de alta y otra de baja cantidad de individuos, en Cuatrociénegas, Coahuila, entre los años 2005 a 2013. Se realizaron matrices de proyección poblacional de ambas poblaciones para cada uno de los seis periodos. Para incorporar el efecto de las variaciones climáticas interanuales (años secos, lluviosos y promedio) sobre la tasa finita de incremento poblacional (λ), se utilizaron modelos estocásticos de proyección poblacional con el programa Poppio versión 2.4.4 considerando datos climáticos de 30 años y asignándole una probabilidad a cada periodo demográfico, de acuerdo a su frecuencia de ocurrencia. Se registró λ de las últimas 10 000 iteraciones, de estos datos se obtuvieron la media aritmética (λ_a), la media geométrica (λ_g) y los intervalos de confianza de cada estimación, considerando dos escenarios posibles: 1) Poblaciones con bancos de semillas y 2) poblaciones sin bancos de semillas. Se encontraron diferencias significativas en la producción de flores ($\chi^2=9.25$, $p=0.0024$), frutos ($\chi^2=889.59$, $p=0.0001$) y semillas ($\chi^2=6.046$, $p=0.0139$) siendo mayor en años lluviosos. Las medias geométricas ($\lambda_g=2.104$ y 1.727) fueron mayores que las medias aritméticas ($\lambda_a=1.428$ y 1.340) para las poblaciones de baja y alta densidad respectivamente; en ambos casos el escenario con serotinia mostró los mayores valores. La variación interanual de las condiciones climáticas afectan la media de adecuación poblacional, dado que se cumple el postulado de $\lambda_g > \lambda_a$, la serotinia presente en las poblaciones de *Ariocarpus fissuratus* es un carácter adaptativo que favorece una estrategia evolutiva tipo "Bet hedging" a largo plazo.

Palabras clave: adecuación, *Ariocarpus fissuratus*, banco de semillas, historias de vida, modelos estocásticos.

ID: 068

Absorción de agua por las espinas de *Turbinicarpus schmidickeanus* y *Leuchtenbergia principis*

Esmeralda DIMAS SÁNCHEZ^{1*}, Laura YÁÑEZ ESPINOSA², Joel FLORES³, Carlos Alberto AGUIRRE GUTIÉRREZ³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Campus Pedregal, Av. Chapultepec #1570 Priv. del Pedregal, C.P. 78295, San Luis Potosí, San Luis Potosí. esme.pop@hotmail.com

²Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Altair núm. 200, Col. del Llano C.P. 78377 San Luis Potosí, S.L.P.

³Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa San José 2055. Col. Lomas 4 sección CP. 78216, San Luis Potosí, S.L.P.

Las cactáceas de zonas áridas presentan adaptaciones anatómicas que les permiten absorber agua de forma eficiente y reducir la pérdida de esta por transpiración, manteniendo el balance hídrico general de la planta. Las espinas tienen el potencial para recolectar y absorber el agua atmosférica y conducirla al tallo. Pero el aporte hídrico por la absorción de agua por espinas al total de la planta no ha sido estudiado. En este trabajo se evaluó el volumen de agua atmosférica absorbida por las espinas de *Turbinicarpus schmidickeanus* (Ts) y *Leuchtenbergia principis* (Lp) con relación al volumen general de las plantas. Se aplicaron control y tres tratamientos: espinas cortadas, areolas cubiertas y espinas cortadas con areolas cubiertas. Durante 21 días se recrearon las condiciones de neblina y se registró el peso de cada planta a las 7:00 y a las 19:00. Se analizó el contenido relativo de agua por absorción en la planta entre especies y entre tratamientos (ANOVA de dos vías y Tukey $\alpha=0.05$). **Se presentó interacción entre la especie y el tratamiento (gl=3, F=8.986, p < 0.0001).** Al final del experimento, en el tratamiento de areolas cubiertas Ts absorbió 0.02 ml diario durante la noche y alcanzó el 101.8% de su peso original, mientras Lp perdió 0.015 ml y 97.2%. En el tratamiento de espinas cortadas TS perdió 0.01 ml y alcanzó 90.7%, mientras LP perdió 0.001 ml y 96.8%. *Turbinicarpus schmidickeanus* es capaz de absorber agua por las espinas, pero pierde agua por las areolas. *Leuchtenbergia principis* conduce agua por las espinas hasta las areolas que absorben agua.

Palabras clave: niebla, balance hídrico, cactáceas, fisiología vegetal.

ID: 069

Relaciones filogenéticas de *Mammillaria haageana* (Cactaceae)

Cristian CERVANTES^{1*}, Salvador ARIAS¹, Ulises ROSAS², Ana WEGIER³

¹Laboratorio de Cactáceas. Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito exterior, S/N Ciudad Universitaria Coyoacán, CDMX., C.P. 04510. cristoichkov@gmail.com

²Laboratorio de Biología de Raíces. Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito exterior, S/N Ciudad Universitaria Coyoacán, CDMX., C.P. 04510.

³Laboratorio de Genética de la Conservación. Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito exterior, S/N Ciudad Universitaria Coyoacán, CDMX., C.P. 04510.

Mammillaria haageana Pfeiff. representa un complejo que se extiende ampliamente en el sur de México. La circunscripción de la especie ha sido problemática debido a su heterogeneidad morfológica. Es parte de la serie *Supertextae* (integrada por nueve especies) porque presenta cristales cuticulares. Estudios previos muestran que la especie hermana de *M. haageana* es *M. albilanata*, sin embargo sólo se incluyeron cinco especies de *Supertextae* y una muestra por especie. Por lo tanto, para resolver las relaciones filogenéticas de *M. haageana* en la serie *Supertextae* se obtuvieron las secuencias del cloroplasto para el intrón *rp16* y el espaciador intergénico *psbA-trnH*. Se utilizaron 111 especies de *Mammillaria* y cinco géneros cercanamente relacionados. Para *Supertextae* se incluyeron nueve especies y se hizo un esfuerzo de colecta para abarcar la distribución de *M. haageana* y *M. albilanata*. Se realizó un análisis mediante inferencia bayesiana y máxima verosimilitud. Nuestros resultados demuestran que al incluir la mayoría de las especies de *Supertextae*, se recupera como un grupo monofilético bien soportado y se resuelve como grupo hermano de la serie *Polyacanthae*. Al interior de *Supertextae* las relaciones filogenéticas no se resuelven ya que se forma una politomía, aunque se forman cuatro clados. Las terminales de *M. haageana* se agrupan en dos clados, mientras que las muestras de *M. albilanata* se agrupan en tres clados. Esto puede indicar que existe un problema real de delimitación interespecífica e intraespecífica. Por lo tanto, para resolver las relaciones al interior de *Supertextae* se sugiere la aplicación de métodos de representación reducida del genoma como lo es la "genotipificación por secuenciación" o GBS.

Palabras claves: *Supertextae*, intrón *rp16*, espaciador intergénico *psbA-trnH*, filogenia.

SESIÓN OR5. ETNOBOTÁNICA – GENERAL Y CONOCIMIENTO EMPÍRICO



ID: 110

Paleoetnobotánica de las plantas acuáticas y subacuáticas en el Xaltocan Posclásico

Elia MATÍAS HERNÁNDEZ^{1*}, Emily MCCLUNG HEUMANN², Antonio LOT HELGUERAS³, Heike VIBRANS⁴

¹Dirección General de Repositorios Universitarios, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria C.P. 04510, Ciudad de México. elia_matias@hotmail.com

²Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria C.P. 04510, Ciudad de México.

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria C.P. 04510, Ciudad de México.

⁴Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. C.P. 56230, Texcoco, Estado de México.

Con base en el análisis morfológico de frutos arqueológicos en su mayoría carbonizados, procedentes de excavaciones de unidades domésticas de la isla y lago de Xaltocan (norte de la Cuenca de México) se planteó el objetivo de la identificación a nivel de especie y de documentar parte de la historia vegetal y de la etnobotánica del sitio principalmente de los periodos Posclásico y Colonial Temprano (800 a 1700 D. C.). Mediante la morfología comparada con frutos de ejemplares del Herbario Nacional (MEXU) y con descripciones taxonómicas, se registraron 12 especies principalmente hidrófitas de la familia Cyperaceae: *Cyperus manimae*, *Eleocharis densa*, *Eleocharis macrostachya*, *Polygonum capitatum*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum punctatum*, *Potamogeton pusillus*, *Ruppia maritima*, *Schoenoplectus americanus*, *Schoenoplectus californicus*, *Schoenoplectus tabernaemontani* y *Stuckenia pectinata*. - Los datos sugieren que en el lago de Xaltocan existió un tular de *S. americanus*, *S. californicus* y *S. tabernaemontani* con especies asociadas de *E. densa*, *E. macrostachya* y *P. punctatum*, así como vegetación sumergida conformada por *P. pusillus*, *S. pectinata* y *R. maritima*. Se documenta el posible uso que los xaltocamecas practicaron en la isla de las especies *E. densa*, *E. macrostachya*, *P. pusillus*, *R. maritima*, *S. americanus*, *S. californicus*, *S. pectinata* y *S. tabernaemontani*, en la construcción de la isla, de casas y en la cestería. Se registra por primera vez, la posible utilidad antigua de: *E. densa*, *E. macrostachya*, *P. pusillus*, *R. maritima* y *S. pectinata*. La especie *C. manimae* quizá fue transportada a la isla por zoocoria o traslado humano incidental de los bosques cercanos donde crece la planta. *P. capitatum* y *P. lapathifolium* se consideran plantas intrusivas del entorno actual. Los resultados contribuyen a un inventario de la flora arqueológica de la Cuenca de México de valor biológico e histórico relevante para futuras investigaciones.

Palabras clave: Cuenca de México, frutos arqueológicos, xaltocamecas, hidrófitas, Cyperaceae.

ID: 111

Continuidad etnobotánica en el centro-norte de Nueva España y México: siglos XVIII y XIX

Robert BYE¹, Edelmira LINARES^{1*}

¹Jardín Botánico Exterior, Instituto de Biología, UNAM. Circuito Exterior, S/N. Ciudad Universitaria. 04510, CDMX. México. bye.robert@gmail.com

La continuidad etnobotánica (persistencia de elementos botánicos en su contexto cultural) de las plantas forma parte del programa de rescate y conservación de recursos bioculturales. A pesar de la opresión colonial y las interacciones belicosas desde mediados de la década de 1500 en los estados contemporáneos de Chihuahua, Nuevo México y Texas adyacente, las encuestas coloniales españolas oficiales (Relaciones Topográficas) y las observaciones de campo posteriores de los viajeros comerciales y militares de América del Norte (por ejemplo, Z. Pike, J. Gregg, A. Wislizenus, etc.) entre mediados de la década de 1700 y mediados de la década de 1800 registran casi 200 plantas por su importancia como alimento, medicina, forraje, combustible, material de construcción, fibra, venenos y servicios ambientales. Las identidades taxonómicas científicas occidentales para estas plantas se determinaron según las colecciones históricas de herbarios, los constituyentes de los complejos etnobotánicos contemporáneos y trabajo de campo. La importancia biocultural de las plantas nativas de la región ha disminuido al 30% de las especies, mientras que la de las plantas exóticas perdura.

Palabras clave: relaciones geográficas, complejos etnobotánicos, *Pinus*, *Pedimelum*, *Thelypodopsis*.



ID: 112

Actualización de la contribución botánica de Edward Palmer en la Sierra Tarahumara, Chihuahua

Daniel Edgar ENRIQUEZ MALDONADO^{1*}, Robert BYE²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas y Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad No. 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, CDMX, México. yolilizmachtiliztli@gmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C. P. 04510, CDMX, México.

La Sierra Tarahumara (ST), ubicada en la Sierra Madre Occidental, es una región de alta biodiversidad dividida en Tarahumara Alta (TA) y Tarahumara Baja (TB); la primera contiene vegetación tropical y la segunda vegetación holártica. En 1885 Edward Palmer realizó la primera exploración botánica en la ST, formando una colección científica de las dos zonas geográficas de la ST. Al mismo tiempo Palmer registró una submuestra etnobotánica con información de la etnia rarámuri. El objetivo de este trabajo fue actualizar la identidad taxonómica de la submuestra etnobotánica de Palmer colectada en la ST en 1885 y realizar mapas de distribución potencial (MDP) de algunas especies de importancia actual. Se consultó un manuscrito con las colectas de Palmer (1885) y la lista con las determinaciones taxonómicas originales de dichas colectas para posteriormente actualizar su nomenclatura y su clasificación taxonómica utilizando los sitios www.tropicos.org y JSTOR Global Plants, principalmente. Para los MDP se utilizó MAXENT y datos del Herbario Nacional de la UNAM. Se obtuvo una lista de 47 taxa, pertenecientes a 40 géneros y 24 familias, de las cuales: 20 especies son de la TA y 28 de la TB (una especie de ambas zonas). El 44.5% de dichos taxa permanecen sin cambios actualmente, mientras que el 55.5% han sufrido cambios. De las determinaciones originales que se han modificado el 74% corresponden a la zona tropical de la TB y el 26% a la zona templada de la TA, siendo la vegetación tropical la más desconocida para los botánicos de ese entonces. Palmer colectó especímenes que fueron nuevos registros para la ciencia en 1885; la submuestra etnobotánica de su trabajo contribuyó al conocimiento florístico y fitogeográfico de una zona de convergencia entre los reinos florísticos Holártico y Neotropical, con mayor aportación para la flora tropical.

Palabras clave: documentos etnohistóricos, rarámuri, mapas de distribución potencial, reinos Holártico-Neotropical.



ID: 113

Presencia del sistema frío-caliente entre los grupos etnolingüísticos de México: un análisis preliminar

Karina Yaredi GARCÍA HERNÁNDEZ^{1*}, Heike VIBRANS¹

¹Laboratorio de Etnobotánica, Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. ky_gahe@hotmail.com

Varios pueblos originarios de México utilizan un sistema taxonómico dual que clasifica las cosas en las categorías frío y caliente, incluyendo plantas medicinales y alimenticias. El objetivo de este estudio fue contar con una aproximación sobre la distribución geográfica y etnolingüística del sistema frío-caliente en México. De estudios disponibles llevados a cabo en el país así como de fuentes oficiales del gobierno, se obtuvieron datos sobre las localidades que utilizan el sistema frío-caliente, los grupos etnolingüísticos que las habitan y su idioma; con esta información se elaboraron mapas. Otros datos de las fuentes como enfoque de la publicación (antropológico, social, histórico o etnobotánico), campo de aplicación del sistema frío-caliente (medicina tradicional, alimentación, etc.) y el tipo de información (si describen el sistema superficial o ampliamente), también se cuantificaron. De acuerdo con la información consultada hasta el momento, el sistema frío-caliente es utilizado por 25 grupos etnolingüísticos (de un total de 69) que pertenecen a 9 de las 11 familias lingüísticas que existen en México. Grupos mestizos también utilizan el sistema. La mayoría de los registros se ubican en el área mesoamericana. Casi todos los estudios hablan sobre la utilización del sistema en la medicina tradicional. Aproximadamente dos terceras partes de las fuentes consultadas son de corte antropológico y de éstas la mayoría describen ampliamente el sistema. En contraste, solo unos cuantos de los estudios etnobotánicos, que son casi una tercera parte de las fuentes, profundizan en el tema. El sistema frío-caliente está presente en varios grupos etnolingüísticos de México y posiblemente su presencia esté relacionada con el parentesco de los grupos etnolingüísticos. Además, existe un área de oportunidad para llevar a cabo estudios etnobotánicos de plantas medicinales y alimenticias en el contexto del sistema frío-caliente.

Palabras clave: sistema humoral, mapas de distribución, Mesoamérica, estudios etnobotánicos

ID: 114

La flora leñosa en tres senderos etnobotánicos de Sacha Lodge, Sucumbíos – Ecuador

Carlos E. CERÓN MARTÍNEZ^{1*}, Carmita I. REYES TELLO¹, César PIAGUAJE PAYAGUAJE¹, Ernesto CERDA GREFA¹, Pablo YÉPEZ¹

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador, Ap. Postal 21.07.2177, Quito, Pichincha, Ecuador. carlosceron57@hotmail.com

Con el objetivo de marcar y registrar los nombres y utilidades Secoya-Kichwa de las plantas para la elaboración de una guía ilustrada en tres senderos (S1, S2, S3) de Sacha Lodge, Amazonia ecuatoriana, coordenadas 00°28.03' S – 76°27.16' W, 270 m, zona de vida bosque húmedo tropical, en agosto y diciembre del 2018 se marcaron con fichas de aluminio numeradas ascendentemente e hilo nylon en los senderos **entre 160 y 1187 metros de longitud en general las especies \geq 10 cm de diámetro (DAP). Se herborizaron** especímenes, se identificaron taxonómicamente y se encuentran montados en el herbario Alfredo Paredes (QAP). La información etnobotánica se obtuvo in situ mediante la entrevista semiestructurada de dos informantes César Piaguaje Payaguaje (Secoya de 59 años de edad) y Ernesto Cerda Grefa (Kichwa de 63). Los datos florísticos se analizaron mediante el Área Basal total (ABt). En total se registraron 838 individuos correspondientes a 271 especies útiles. En S1 se encontraron 495 individuos, 185 especies, 45 familias, ABt = 43.69 m², en S2: 286 individuos, 146 especies, 42 familias, ABt = 24.15 m², y en S3: 57 individuos, 46 especies, 26 familias, ABt = 4.09 m². Las cinco especies más frecuentes en S1 y S2 eran: *Iriartea deltoidea*, *Phytelephas tenuicaulis*, *Otoba parvifolia*, *Grias neuberthii*, *Brownea grandiceps*, mientras que en S3: *Guarea kunthiana*, *I. deltoidea*, *Annona dolichopetala*, *Celtis schippii* y *Macrobium archeri*, las categorías de uso con más especies registradas en orden descendente eran: alimento animal, combustible, comercial, construcción, alimenticio y medicinal. El informe del estudio a espera de su publicación, incluye información florística, ecológica, imágenes digitales y etnobotánica Kichwa-Secoya. Previamente se ha publicado un avance, la guía rápida de plantas N° 1132 (Cerón Martínez et al. 2019) de la laguna Pilchi Cocha, sector paralelo al sendero 2.

Palabras clave: Amazonia, ecoturismo, Kichwa, plantas, Secoya.

ID: 115

La sabiduría botánica de los Huaorani de Quehueiri-ono, Amazonia ecuatoriana, 24 años más tarde.

¹Consuelo MONTALVO AYALA^{1*}, Carlos E. CERÓN MARTÍNEZ¹

¹Herbario Quito (Q), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador.
consuelomontalvo8@hotmail.com

En mayo de 2018, con el objetivo de grabar un documental sobre la sabiduría etnobotánica de los Huaorani de Quehueiri-ono, el equipo de filmación La Maquinita con los autores de este resumen visitaron la comunidad localizada a orillas del río Shiripuno, provincia del Napo, en las coordenadas 01°01.78' S - 77°09.55' W, altitud 360 m y zona de vida bosque húmedo tropical. En presencia y participación de más de 20 huaorani entre hombres y mujeres, se filmó y se encuestaron los nombres y usos de las especies **vegetales ≥ 10 cm, ≥ 2.5 cm de DAP en localidades que fueron** establecidas: una parcela permanente de 1 ha y 4 sets de transectos temporales de 0.1 ha cada uno durante el año 1994. El resultado etnobotánico de hace 24 años (625 especies útiles y 100 % de conocimiento ancestral de las especies encuestadas), fue constatado que permaneció inalterado. Es importante señalar la evidente transmisión del conocimiento de padres a hijos. Al menos uno de ellos que siendo niño fue partícipe de nuestra investigación, hoy es un profesional formado en la Universidad Simón Bolívar de Quito. Las mujeres que antes fueron totalmente ausentes al campo, en la actualidad su presencia fue mayoritaria, también hubo nuevos anexos importantes de especies útiles: *Brosimum acutifolium* "Anguoeñabu", *Davilla rugosa* "Yohuemeyeca", *Lecythis zabucajo* "Deyeyencare", *Pachira punga-schunkei* "Bopoquemeñabu", *Pepinia harlingii* "Ganata", *Tournefortia cuspidata* "Ontamene", *Xanthosoma helleborifolium* "Coentube", entre otras. **En conclusión, el conocimiento ancestral botánico huaorani, se mantiene vigente, pero también hubieron cambios negativos en el tiempo, como: pérdida del bosque primario ribereño, colonización de otras nacionalidades, pérdida de $\frac{3}{4}$ partes de la parcela permanente, fallecimiento de algunos informantes, migración de todos los miembros a otras comunidades, tanto que se debió repatriarlos a su comunidad de origen con el motivo de la filmación.**

Palabras clave: Ecuador, etnobotánica, mujeres, Napo, vigente.

ID: 116

Análisis comparativo del conocimiento tradicional sobre plantas **comestibles entre jóvenes O'dam** (Tepehuanes del Sur) estudiantes y dedicados al campo

Raúl Ernesto NARVÁEZ-ELIZONDO^{1*}, Martha GONZÁLEZ-ELIZONDO¹, Arturo CASTRO-CASTRO², M. Socorro GONZÁLEZ-ELIZONDO¹, Jorge Alberto TENA-FLORES¹, *Isaías CHAÍREZ-HERNÁNDEZ*¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, C.P. 34220. Durango, Durango, México. biol.raul.ernesto@gmail.com

²Cátedras CONACYT - Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, C.P. 34220. Durango, Durango, México.

Se comparó el conocimiento tradicional sobre plantas silvestres comestibles entre jóvenes *O'dam* (Tepehuanes del Sur) del estado de Durango; hombres y mujeres, de entre 15 y 30 años de edad, de tres contextos educativos diferentes: 1) estudiantes rurales (habitando en sus comunidades), 2) estudiantes urbanos (habitando en la ciudad de Durango) y 3) no estudiantes (habitando en sus comunidades). Cada informante respondió un cuestionario sobre 20 especies de plantas silvestres comestibles representativas de diferentes ambientes en la región y escribió un listado libre sobre otras plantas comestibles de la región. Con base en los resultados de la aplicación de estos instrumentos se determinó un puntaje o grado de conocimiento tradicional por persona. Para analizar como varía el conocimiento en función de las características socioeconómicas de los informantes, se realizó una prueba ANCOVA ($\alpha = 0.05$), tomando como variable dependiente el grado de conocimiento tradicional, la edad (covariable), contexto educativo y género (factores). Las variables edad $F(1, 156; p = .000002) = 24.96$, género $F(1, 156; p = .024554) = 5.15$ y contexto educativo $F(1, 156; p = .000177) = 9.13$, resultaron ser estadísticamente significativas; no así la interacción entre el contexto educativo y el género $F(1, 156; p = .135749) = 2.02$. Una prueba de Tukey mostró que el grado de conocimiento no es diferente entre los estudiantes rurales ($\bar{x} = 49.434$) y urbanos ($\bar{x} = 44.152$), siendo los no estudiantes quienes mostraron un nivel más alto de conocimiento ($\bar{x} = 69.765$). Asimismo, las mujeres ($\bar{x} = 54.244$) presentaron un mayor grado de conocimiento con respecto a los hombres ($\bar{x} = 49.376$). Estos resultados concuerdan con otros estudios que encuentran que el conocimiento tradicional tiende a perderse debido a cambios en los estilos de vida inducidos por la educación formal y la migración, como el menor acceso a la naturaleza, la transición nutricional y el desuso de las lenguas indígenas.

Palabras clave: Durango, erosión cultural, etnobotánica, patrimonio biocultural, Sierra Madre Occidental.



ID: 117

Conocimiento ecológico local infantil sobre las plantas comestibles en Zapotitlán, Jalisco, México

Alondra FLORES SILVA^{1*}, Ramón CUEVAS GUZMÁN¹, Geilsa COSTA SANTOS BAPTISTA², Miguel OLVERA VARGAS¹, Ramón MARIACA MÉNDEZ³

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur-UDG, Av. Independencia Nacional 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco. alondra.floresilva@gmail.com

²Departamento de Educación, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina s/n, C.P. 44036-900, Feira de Santana-BA, Brasil.

³Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur- Unidad San Cristóbal, Periférico Sur s/n, María Auxiliadora C.P. 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Diversas evidencias han demostrado que el conocimiento ecológico local, incluyendo la capacidad para nombrar las plantas, es adquirido durante la infancia. El propósito de este trabajo fue analizar los conocimientos ecológicos locales que presentan los niños de Zapotitlán de Vadillo, Jalisco sobre las plantas comestibles. Para ello se realizaron estancias quincenales de agosto de 2018 a junio de 2019. En el estudio participaron 64 infantes con edades comprendidas entre los cinco y once años (31 niñas y 33 niños). Con ayuda de adultos colaboradores de la comunidad se enlistaron y colectaron 85 especies (55 cultivadas y 30 silvestres) que ellos reconocen como comestibles, con las cuales se integró un herbario itinerante y un registro fotográfico, para registrar los conocimientos de cada niño, sobre el nombre local, forma de consumo e información ecológica para cada una de las especies. Sólo el 10.5% de las especies fueron reconocidas por todos los infantes, entre las cuales destacan el guamúchil (*Pithecellobium dulce*), la parota (*Enterolobium cyclocarpum*) y la pitaya (*Stenocereus queretaroensis*). El análisis de varianza no paramétrica con la prueba de Kruskal Wallis no mostró diferencias significativas de conocimiento entre niñas y niños ($p=0.0937$, $\alpha=0.05$); sin embargo, se encontró que la edad está correlacionada positivamente con el número de especies conocidas ($r=0.59$, $p=2.0E-07$), siendo los niños de 5 y 6 años quienes poseen menor conocimiento y los de 10 y 11 los de mayor ($p=0.0001$, $\alpha=0.05$), lo cual también fue corroborado con una prueba a posteriori de Kruskal Wallis.

Palabras clave: etnobotánica, niños, plantas cultivadas, plantas silvestres.

ID: 118

Teñido de fibras vegetales con tintes naturales de hongos macroscópicos

Santa Dolores CARREÑO-RUIZ^{1*}, Silvia CAPPELLO GARCÍA¹, Any Jazmín VÁZQUEZ-HERNÁNDEZ¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya, Villahermosa, Tabasco. C. P. 85039. lasanta456@hotmail.com

En una época en la que se han señalado abundantemente los problemas que ocasiona el uso de tintes artificiales en las telas, a causa de la generación de alergias, enfermedades como el cáncer y los perjuicios al medio natural, es necesario recurrir al empleo de insumos de origen orgánico. Tal es el caso del uso de los tintes de origen orgánico, los cuales se pueden utilizar sin que esto constituya una amenaza para el medio natural y para la salud del humano. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial tintóreo de diferentes especies de hongos macroscópicos sobre seis fibras vegetales: algodón (tela de manta), henequén, estropajo, yute, cáñamo y lino. Se empleó la metodología propuesta por Rice (1975, 1990) y Rice y Beebee (1980) con modificaciones de los autores, la cual consistió en la obtención de colorantes orgánicos de hongos a base de un premordentado en baños de alumbre, carbonato de sodio y taninos naturales. Se obtuvieron resultados favorables para ocho especies fúngicas: *Chlorophyllum molybdites* Masee, *Coprinus lagopus* Fries, *Earliella scabrosa* Gilb. & Ryvardeen, *Ganoderma lucidum* P. Karst., *Phellinus robustus* Bourdot & Galzin, *Phellinus nilgheriensis* Cunn, *Pycnoporus sanguineus* Murrill y *Schizophyllum commune* Fries, con las cuales se logró obtener diferentes tonalidades para cada una de las fibras (de color café a gris) con buena resistencia y durabilidad. Las especies *C. lagopus*, *P. nilgheriensis* y *S. commune* se reportan por primera vez con un uso tintóreo y se concluye el uso de los hongos macroscópicos es una buena alternativa para la obtención de tintes orgánicos.

Palabras clave: colorantes, taninos, biotecnología, pigmentos, premordentado.

SESIÓN OR6. VEGETACIÓN SECUNDARIA, MALEZAS Y PERTURBACIÓN

ID: 299

¿Qué factores ambientales afectan la diversidad de hierbas exóticas en la flora ruderal del occidente de México?

Isabel PÉREZ POSTIGO^{1*}, Jörg BENDIX², Heike VIBRANS³, Ramón CUEVAS GUZMÁN¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Av. Independencia Nacional #151, Autlán, C.P. 48900, Jalisco, México. perezpostigo@gmail.com

²Philipps-Universität Marburg, Biegenstraße 10, 35037 Marburg, Hessen, Alemania.

³Colegio de Postgraduados Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, C.P. 56230, Estado de México, México.

A nivel mundial la presencia y propagación de especies de plantas exóticas está causando cambios graves en los ecosistemas. Para aportar información sobre los patrones regionales nos preguntamos: ¿Cuál es la composición florística de las especies herbáceas exóticas y nativas en la vegetación ruderal del occidente de México? ¿Cuáles son los patrones de diversidad de las especies herbáceas exóticas y nativas en la vegetación ruderal del occidente de México? ¿Qué variables ambientales influyen en la distribución y abundancia de las especies nativas y exóticas herbáceas? Trabajamos a lo largo de un gradiente elevacional desde el nivel del mar hasta más de 2000 m de elevación en el occidente de México. La riqueza y abundancia de hierbas exóticas y nativas fue documentada en el campo en 37 transectos con 5 subparcelas de 1 × 1 m² cada una. En cada transecto se registraron factores ambientales y otras variables fueron obtenidas de bases de datos. La composición florística, la diversidad y su relación con diecisiete variables ambientales seleccionadas se analizaron mediante métodos de modelado randomForest. Se registraron 353 especies herbáceas, el 9% de ellas introducidas. La familia Poaceae es la más rica en especies para exóticas y nativas, con taxones presentes en todas las parcelas y se registra entre las más abundantes. Los patrones de diversidad son muy parecidos entre nativas y exóticas, con menor diversidad en la costa y con índices de diversidad variados en elevaciones entre 300 m hasta los 2100 m. Las variables ambientales más importantes que influyen sobre la riqueza y abundancia de especies son la distancia a carreteras y autopistas y la temperatura promedio. La distancia a carreteras y autopistas representa la distancia a áreas de mayor perturbación y movimiento de bienes, que sirven como vías de introducción de nuevas especies exóticas.

Palabras clave: variables ambientales, especies de plantas exóticas, especies de malezas ruderales, Sierra de Manantlán, gradiente elevacional.

ID: 300

Diversidad del estrato herbáceo en áreas con y sin rehabilitación después de aprovechamiento del sustrato geológico

Ramón CUEVAS GUZMÁN^{1*}, Enrique V. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ¹, Nora M. NÚÑEZ LÓPEZ¹, Luis GUZMÁN HERNÁNDEZ¹, José Gpe. MORALES ARIAS¹, Myrna CAMPOS LÓPEZ¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Av. Independencia Nacional #151, Autlán, C.P. 48900, Jalisco, México. rcuevas@cucsur.udg.mx

El aprovechamiento del sustrato geológico implica la remoción del suelo y un proceso de transformación del ambiente donde se realizan, con una modificación de los ecosistemas, incluyendo la pérdida de biodiversidad y de sus funciones ecológicas. Para contribuir al entendimiento de estas áreas, se realizó una investigación para comparar la composición y estructura del estrato herbáceo en áreas con rehabilitación y recuperación sin asistencia. En localidades con aprovechamiento geológico, en los estados de Jalisco y Colima, se realizaron muestreos del estrato herbáceo en áreas conservadas, rehabilitadas y con repoblación natural, con diferentes tiempos de abandono después del aprovechamiento. Se muestrearon 31 parcelas y dentro de cada una de ellas 5 subparcelas de 1 m², cada una, dentro de un círculo de 500 m², en total 155 m², de los cuales 30 correspondieron a áreas conservadas, 70 a rehabilitada y 55 a repoblación natural. Se registran 133 especies y 12055 individuos de hierbas de 97 géneros y 41 familias. Las familias con más riqueza son Fabaceae (21 spp), Poaceae (20) y Asteraceae (17). *Melampodium gracile*, *Cuphea ferrisea*, *Sida acuta*, *Ruellia spissa* y *Elytraria imbricata* concentran el 65% de los individuos. Un análisis de varianza no paramétrico con la prueba de Kruskal Wallis muestra que la riqueza de especies es significativamente diferente ($H=7.40$, $p=0.023$), siendo las áreas con repoblación natural las que presentan la mayor riqueza, mientras que la condición rehabilitada y conservada no son estadísticamente diferentes. El mismo patrón fue observado para la abundancia de individuos ($H=12.76$, $p=0.001$). Un análisis de semejanza muestra que la composición de especies de las áreas con repoblación natural es estadísticamente diferente únicamente con la conservada ($R=0.002$). Se concluye que para el restablecimiento de la riqueza y abundancia de especies herbáceas no es necesario la implementación de actividades de rehabilitación.

Palabras clave: hierba, Fabaceae, números de Hill, Poaceae.

ID: 301

Un método de estimación rápida para plantas exóticas invasoras

Josué LEAL SANJUAN^{1*}, Heike VIBRANS¹, Mireya BURGOS-HERNÁNDEZ¹, Jordan GOLUBOV²

¹Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, km 36.5 carretera federal México- Texcoco, 56230 Montecillo, Mpio. Texcoco, Estado de México, México. leal.josue@colpos.mx

²Departamento El Hombre y Su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán 04960, México D. F. México

Algunas plantas introducidas se convierten en invasoras, causan daños a los ecosistemas y tienen impacto en las actividades y economía de poblaciones humanas. Aunque de varias especies se conoce a gran escala su estado invasor, se sabe poco a nivel local sobre el tamaño de sus poblaciones, y con esto, el efecto en las decisiones y vida diaria de las personas. Para poder estimar el grado de afectación, el esfuerzo y los recursos necesarios para su erradicación, es necesario un diagnóstico previo. Aquí se propone un método para una estimación rápida del tamaño de las poblaciones y del área que ocupan. Consiste en una exploración previa para obtener un listado de especies exóticas de interés. Posteriormente, se tiende una cuadrícula de 1 km² sobre el área de estudio, se obtienen los puntos de cruce con la ayuda de un GIS y se visita cada uno que sea accesible. En cada punto, se estima el tamaño de las poblaciones presentes en 100 m² con una escala logarítmica (número de individuos), y una estimación directa de la superficie cubierta por las especies de interés. El método se aplicó a una selección de 20 especies exóticas que van de ampliamente distribuidas a en expansión, creciendo en diferentes ambientes de una región con agricultura de riego en el municipio de Alfajayucan, Hidalgo. Se encontró al menos una de las 20 especies en 39 de los 51 sitios muestreados. Los principales ambientes donde hubo presencia de las especies fueron campos de cultivo y orilla de caminos. Las especies invasoras más comunes fueron *Ricinus communis*, *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Salsola tragus* y *Melinis repens*. Las especies de mayor cobertura fueron *R. communis*, *Leonotis nepetifolia* y algunos pastos. Se requirió un promedio de 35 minutos para cada punto, considerando traslado en bicicleta y toma de datos.

Palabras clave: abundancia, cobertura, etnobotánica, plantas invasoras.

ID: 302

Lluvia de semillas en dos regiones tropicales con diferente grado de perturbación

Miriam SAN-JOSÉ^{1*}, Víctor ARROYO-RODRÍGUEZ¹, Ellen ANDRESEN¹, Jorge Arturo MEAVE²

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, ExHacienda de San José de La Huerta, 58190 Morelia, Michoacán, México. sanjosemiriam@gmail.com

²Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

La lluvia de semillas (i.e., las semillas que llegan a un sitio por gravedad y por dispersión) es esencial para la regeneración natural. Particularmente, la dispersión de semillas por animales es un proceso fundamental para mantener la diversidad en los bosques tropicales. En estos bosques, la defaunación y la deforestación pueden tener efectos negativos importantes sobre la dispersión de semillas. Sin embargo, no existen estudios que comparen la lluvia de semillas en regiones con flora y fauna similares, pero diferente grado de perturbación. En este trabajo evaluamos la abundancia y diversidad de la lluvia de semillas local (procedente de árboles locales) y dispersada por animales y por viento en 40 fragmentos de bosque tropical perennifolio en Los Tuxtlas (LTX, región más perturbada) y en la Selva Lacandona (LAC, relativamente más conservada). En LTX registramos en total 56,892 semillas de 108 especies y en LAC 10,429 semillas de 111 especies. En LTX, el 23% de las semillas fueron dispersadas, 86.5% por viento y 13.5% por animales. En LAC, el 29% llegaron por dispersión, pero en contraste con LTX, aquí 10% por viento y 90% por animales. La mayor abundancia de semillas en LTX parece estar explicada por una mayor abundancia de árboles adultos con semillas dispersadas por viento y de tamaño pequeño. Como esperábamos, en LTX la dispersión de semillas por animales parece estar limitada por la falta de fauna, particularmente la abundancia de semillas. Además, en esa región la lluvia de semillas estuvo dominada por semillas anemócoras, particularmente por *Heliocarpus* spp. Sin embargo, en contra de lo esperado, la diversidad beta fue menor en LTX que en LAC para ambos tipos de dispersión. Esto sugiere que en LTX existe mayor dispersión de algunas especies, lo cual podría causar una homogenización biótica si continúan la deforestación y defaunación en el futuro.

Palabras clave: anemocoria, defaunación, frugivoría, selva alta perennifolia, zoocoria.

ID: 303

Diversidad florística de los cafetales de La Cuesta, municipio de Talpa de Allende, Jalisco

Pablo CARRILLO-REYES^{1*}, Estefanía Elizabeth ACOSTA-PÉREZ¹, María Magdalena PADILLA DEL MURO¹

¹Herbario "Luz María Villarreal de Puga" (IBUG), Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, CP. 45200, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

pcarreyes@gmail.com

En México el cultivo de café se realiza principalmente en condiciones de media sombra. Esta práctica implica una modificación dirigida al sotobosque de comunidades forestales y favorece la permanencia de la comunidad original de árboles. Aunque la siembra de café en México se realiza principalmente en los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas, regiones puntuales de otros estados también son productores relevantes. Tal es el caso de las zonas montañosas del occidente de Jalisco. El presente trabajo tuvo como objetivo documentar la diversidad de especies de plantas vasculares nativas presentes en los cafetales de la región de La Cuesta, en la parte sur del municipio de Talpa de Allende, Jalisco. Se estudiaron cinco cafetales ubicados entre los 500 y los 1200 m de altitud que en conjunto abarcan aproximadamente 150 ha. Las comunidades vegetales originales corresponden a bosque tropical subcaducifolio y bosque mesófilo de montaña. El trabajo se realizó a través de once recorridos de campo entre febrero 2018 y junio de 2019. Se documentó la presencia de 215 especies nativas de plantas vasculares presentes en los cafetales. Las familias mejor representadas fueron Orchidaceae (20 spp.), Fabaceae (16 spp.) y Moraceae (11 spp.), en tanto que los géneros *Ficus* (10 spp.), *Quercus* (9 spp.) y *Tillandsia* (6 spp.) destacan por su riqueza. Los árboles (103 spp.) y las epífitas (50 spp.) son las formas de vida mejor representadas. Documentar y evidenciar la diversidad florística de estos agroecosistemas es fundamental en la búsqueda de distintivos de valor agregado para el café de la región.

Palabras clave: cafecultura, *Coffea arabica*, conservación in situ, flora, Sierra de Cacoma.

ID: 304

¿Puede el cambio climático promover la expansión de invasiones biológicas vegetales en México?
El caso del pirul

Francisco Arturo GUERRA-COSS^{1*}, Ernesto Iván BADANO¹, Isaac Enrique CEDILLO-RODRÍGUEZ²

¹División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa de San José 2055, Lomas 4ta Sección, C.P. 78216, San Luis Potosí, S.L.P., México.
francisco.guerra@ipicyt.edu.mx

²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango, Calle Constitución 404, Zona Centro, C.P. 34100, Durango, Durango, México.

Aumentos en la temperatura y reducciones en la precipitación podrían favorecer a las especies vegetales invasoras, propiciando la colonización de áreas donde actualmente no se encuentran presentes. El presente trabajo se enfocó en determinar si la emergencia de plántulas del pirul (*Schinus molle*, Anacardiaceae), un árbol invasor en México, se vería favorecida por dichas modificaciones climáticas. El experimento se desarrolló en tres ecosistemas de San Luis Potosí. En cada sitio, se instalaron parcelas control (bajo las condiciones climáticas actuales), con calentamiento solamente, con reducción de precipitación solamente, y parcelas donde combinaron estos dos últimos tratamientos. En cada unidad experimental se sembraron semillas de pirul y se registró la emergencia de plántulas, al tiempo que se realizaban mediciones microclimáticas. Las parcelas donde solo se aumentaba la temperatura fueron 1.7 °C más cálidas, mientras que aquellas que solo reducían la precipitación una disminución de la lluvia del 17%. El tratamiento donde se combinó aumento de temperatura y reducción de precipitación fue el que registró la mayor emergencia. Por lo anterior, se podría proponer que las modificaciones climáticas esperadas a futuro favorezcan la colonización de sitios donde actualmente no se encuentra presente el pirul.

Palabras clave: *Schinus molle*, plántula, calentamiento, sequía, colonización.

SESIÓN OR7. BOSQUES TROPICALES SECOS, SU ECOLOGÍA Y MANEJO

ID: 041

Flora y vegetación del Área Natural Protegida “Cerro de los Amoles” en los municipios de Moroleón y Yuriria, Guanajuato, México

Soledad del Rocío MAGAÑA-MARTÍNEZ^{1*}, Patricia SILVA-SÁENZ¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Calle Francisco J. Mújica s/n Colonia Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México. zolr_024@hotmail.com

El Cerro de Los Amoles es considerado como Área Natural Protegida desde el 2004, bajo la categoría de Uso Sustentable, ubicada en los municipios de Moroleón y Yuriria, al sur de Guanajuato. Los objetivos fueron inventariar la flora vascular y describir la vegetación. Se realizaron 38 recorridos para coleccionar entre julio del 2015 a diciembre del 2017, obteniendo 678 números de colecta. Se presenta una lista conformada por 529 especies y 6 variedades, distribuidas en 318 géneros y 86 familias. Las angiospermas es el grupo mejor representado con el 96% de la riqueza florística, de las cuales las dicotiledóneas presentan 79.4% y las monocotiledóneas con 16.8%; además las pteridophytas con 4%. Las familias mejor representadas tanto en géneros como especies son Asteraceae (50 géneros y 88 especies), Fabaceae (26 y 56) y Poaceae (19 y 30); y los géneros que contienen mayor cantidad de especies son *Quercus* y *Salvia* (con 9 cada uno) y *Dalea* (con 8). La forma de crecimiento dominante es la herbácea (con el 76.7%), seguida por los arbustos (15.1%) y los árboles (7.3%). Los seis tipos de vegetación presentes son el bosque tropical caducifolio (que cubre la mayor superficie), matorral subtropical, bosque de *Quercus*, vegetación acuática y subacuática, pastizal y vegetación arvense. Se obtuvieron 19 nuevos registros para la flora de Guanajuato y son cuatro especies con alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos amenazadas: *Albizia occidentalis* y *Erythrina americana*, y dos sujetas a protección especial: *Gentiana spathacea* y *Laelia speciosa*.

Palabras clave: uso sustentable, florística, plantas vasculares, bosque tropical caducifolio

ID: 042

Fitosociología del bosque tropical estacionalmente seco en el Estado de Michoacán, México

Consuelo MEDINA-GARCÍA^{1*}, Alejandro VELÁZQUEZ¹, Joaquín GIMÉNEZ DE AZCÁRATE², Miguel Ángel MACÍAS-RODRÍGUEZ³, Luis Fernando GOPAR-MERINO¹, Alejandra LARRAZÁBAL¹, Faustino LÓPEZ-BARRERA⁴, Azucena PÉREZ-VEGA⁵

¹Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701. Col. Ex-hacienda de San José de la Huerta C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México. medinaconsuelo34@hotmail.com

²Departamento de Botánica, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Universidad de Santiago de Compostela. E-27002 Lugo, España.

³Departamento de Ciencias Ambientales, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100 Nextipac, Zapopan, CP 45200. Jalisco, México.

⁴Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Guelatao No. 66 Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, México D.F.

⁵Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica, Universidad de Guanajuato, Av. Juárez No. 77, Centro C.P. 36000, Guanajuato, Gto.

Los bosques tropicales estacionalmente secos se consideran ecosistemas prioritarios e importantes debido a que albergan una diversidad biológica excepcional. Fisionómicamente se distinguen por la pérdida de su follaje durante la época de estiaje, la cual contrasta con la frondosidad y exuberancia durante la época de lluvias. En México constituyen uno de los tres tipos de vegetación de mayor extensión, estando representados en una amplia gama de ambientes condicionados por la estacionalidad de las precipitaciones y la ausencia de heladas. Ello es responsable de la elevada riqueza florística que atesoran, la cual varía en gran medida en función de la posición biogeográfica y bioclimática. En Michoacán se distribuye en el noreste, oeste, centro y sur del Estado, a modo de bandas discontinuas interrumpidas por las cadenas montañosas. Con el fin de abordar el estudio de sus comunidades desde una perspectiva florística se compararon 82 inventarios fitosociológicos repartidos en las cuatro zonas anteriores. De su análisis e interpretación se diferenciaron nueve comunidades vegetales, de las cuales todas menos una se les dio rango de asociación: *Lysiloma acapulcensis*-*Heliocarpetum terebinthinacei*, *Ceibo aesculifoliae*-*Lysilometum divaricatae*, *Caesalpinio platylobae*-*Cordietum elaeagnoidis*, *Cochlospermo vitifolii*-*Lueheetum candidae*, *Lysiloma divaricatae*-*Cordietum elaeagnoidis*, *Stenocereo quevedonis*-*Cordietum selerianae*, *Guazumo ulmifoliae*-*Cordietum elaeagnoidis*, *Lonchocarpo huetamoensis*-*Cordietum elaeagnoidis* y la comunidad de *Spondias purpurea* y *Cochlospermum vitifolium*. De cada una se presenta su descripción y diagnosis, que incluyen aspectos sobre su composición, distribución, ecología y relación con otras comunidades. Cada caso se acompaña su correspondiente tabla de vegetación. La mayoría de los BTES mexicanos están perturbados y su uso para la producción y la conservación son alternativas de manejo impugnadas. El uso productivo de la tierra es importante para disminuir la pobreza y la inequidad, mientras que la conservación es una prioridad ya que el BTES representa un verdadero banco genético.

Palabras claves: selva baja caducifolia, asociación, diversidad fitocenótica, México.

ID: 043



Diversidad florística en el bosque tropical de la Sierra de Vallejo, Nayarit, México

Amairany Y. ÁNGELES-GARCÍA^{1*}, Joanna J. SUÁREZ-TORRES^{1,2}, Pablo CARRILLO-REYES², Sandra QUIJAS¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Puerto Vallarta, Jalisco. Av. Universidad #203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. an_livier@hotmail.com

²Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Camino Ramón Padilla Sánchez # 2100 Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

Los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios (BTC y SubC) representan el 16% de la cobertura primaria en México. Se distinguen por su diversidad florística, su complejidad estructural y por la fenología estacional de algunas de sus variantes. En este estudio se determinó la diversidad verdadera, similitud, recambio y anidamiento de especies leñosas en el BTC y SubC de Sierra de Vallejo, Nayarit. En 15 sitios se estableció un transecto de 20x50 m (0.1 ha). En cada transecto se identificó y/o colectó cada planta leñosa con diámetro a la altura del pecho (DAP) > 3 cm. Para diversidad verdadera se calcularon los números de Hill (q^0 , q^1 y q^2) y la cobertura de muestreo; para la similitud, el recambio y el anidamiento se utilizaron los índices de Jaccard y Sorensen. Se registraron 44 familias, 94 géneros, 102 especies y 47 morfoespecies. La **completitud de inventario registró $\geq 80\%$ en los 15 sitios**, lo que representa el 91% de la flora local. Por sitio, los valores de q^0 registraron de 15 a 37 especies totales, para q^1 registraron de 8 a 22 especies comunes y para q^2 registraron de 4 a 15 especies muy abundantes. La similitud de especies entre los sitios fue del 8%, siendo *Bursera simaruba* la especie que se comparte entre los sitios. El recambio de especies leñosas fue alto entre sitios (97.5%), con un bajo anidamiento (2.85%). El bosque tropical de la Sierra de Vallejo presenta la pérdida de hábitat y la fragmentación del paisaje generado por los años de manejo de los sitios, lo cual ha generado un bajo número de especies leñosas, una baja similitud y un alto recambio. La investigación y su aplicación en la conservación de este bosque, se vuelve fundamental ante la propuesta de Área de Protección de Recursos Naturales.

Palabras clave: biodiversidad, recambio de especies, similitud, anidamiento, diversidad verdadera.

ID: 044

Estructura de la vegetación leñosa bajo aprovechamiento local en el fundo legal de Yaxcabá,
Yucatán, México

Perla Victoria RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ^{1*}, Samuel I. LEVY-TACHER¹, Neptalí RAMÍREZ-MARCIAL¹, Erin Ingrid
Jane ESTRADA-LUGO²

¹Departamento de Conservación de la Biodiversidad. Grupo Conservación y Restauración de Bosques. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. perlav.rs@gmail.com

²Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. Grupo Estudios Socioambientales y Gestión Territorial. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

El fundo legal (FL) es una franja de vegetación forestal que delimita periféricamente a los poblados mayas de la Península de Yucatán; provee de múltiples servicios ecosistémicos a los habitantes locales. El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la riqueza y diversidad de especies leñosas y las formas de uso y aprovechamiento de la vegetación en el FL en dos tipos de suelo predominante (*hollum* y *kankab*) en comparación con fragmentos de vegetación madura (VM) sin aprovechamiento comunitario en Yaxcabá, Yucatán. Para ello se establecieron 32 parcelas (400 m²): 24 parcelas dentro del FL y 8 en VM. En cada parcela **se registraron a todos los individuos ≥ 2.5 cm de diámetro y se registraron todos los tocones.** La riqueza y diversidad de especies se comparó entre FL y VM mediante la rarificación para estandarizar el esfuerzo de muestreo y las diferencias estructurales se definieron a través de un modelo lineal generalizado. Se registró un total de 99 especies de leñosas (70 spp. en FL y 61 spp. en VM) de las cuales 58 son útiles en el FL. La riqueza florística fue mayor en suelos de tipo *hollum* (31 spp.) con respecto al *kankab* (22 spp.). La riqueza, densidad de árboles y diversidad de especies entre la vegetación de FL y VM resultaron similares. Sin embargo, el área basal fue significativamente menor en el FL ($p=0.001$), lo que refleja un aprovechamiento frecuente, pero de baja intensidad. El manejo que la comunidad ejerce sobre la vegetación del FL permite que la composición y estructura se mantengan a causa de la amplia variedad de especies que utilizan de forma mesurada. Por ello resulta importante fortalecer acciones comunitarias que promuevan la conservación y uso sustentable de sus recursos naturales.

Palabras clave: conservación, manejo local, tocones, selva mediana subcaducifolia, vegetación secundaria.

ID: 045

¿Escapar o resistir a la sequía? Morfofisiología de una especie en un bosque tropical caducifolio del sur de México

Marco Virgilio ALVARADO^{1*}, Jorge A. MEAVE¹, Teresa TERRAZAS², Víctor L. BARRADAS³

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México. mmbb1004@gmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México.

³Departamento de Ecología Funcional; Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México.

La variación espacial y temporal en la disponibilidad hídrica es fundamental para la supervivencia y el crecimiento de las especies del bosque tropical caducifolio (BTC). Las plantas del BTC presentan atributos o comportamientos que les permiten tolerar o evitar el estrés hídrico (pérdida foliar, almacén de agua, xilema resistente a la cavitación, suspensión del crecimiento en la sequía). Estudiamos la estrategia ecológico-funcional de *Havardía campylacantha* (Fabaceae) en dos comunidades de BTC con diferente disponibilidad hídrica (sustrato de filita: baja; sustrato de caliza: alta). En cada comunidad se analizó la estructura anatómica del xilema, el estatus hídrico mediante el potencial hídrico foliar, la fenología y el crecimiento a través de la actividad del cambium vascular. Nuestros resultados sugieren una estrategia funcional intermedia para *H. campylacantha*: sus vasos amplios y presentes en bajas densidades favorecen una conducción eficiente durante las lluvias, pero son sensibles a la cavitación durante el periodo seco. Además, posee una cantidad considerable de tejido de reserva que protege contra la cavitación durante el periodo seco. Estos atributos caracterizan a especies que evitan la sequía. Por otro lado, su xilema tolera fuertes presiones negativas (< -4MPa) y su madera densa y resistente le permite tolerar la sequía. *Havardía campylacantha* conservó hasta la mitad de su follaje durante la estación seca y floreció e inició el crecimiento durante este periodo. La xilogénesis duró ocho meses y se concentró principalmente en la estación lluviosa. En relación con las dos comunidades, sólo hubo diferencias notables en los atributos de la madera. En la comunidad sobre caliza los individuos tuvieron valores mayores en los atributos relacionados con una estrategia para evitar la sequía, mientras que los individuos que crecen sobre filita poseen atributos relacionados con la tolerancia a la sequía. Estos resultados permiten explicar el éxito ecológico de la especie en la región.

Palabras clave: anatomía madera, estatus hídrico, fenología, cambium vascular, crecimiento.

ID: 046

Cambios fenológicos en grupos funcionales de plantas a lo largo de la regeneración natural de un bosque tropical seco

Jorge CORTÉS-FLORES^{1*}, Mauricio QUESADA¹, Martha LOPEZARAIZA-MIKEL³, Silvana MARTÍN-RODRÍGUEZ¹, E. Jacob CRISTÓBAL-PÉREZ¹, María J. AGUILAR-AGUILAR, Gumersindo SÁNCHEZ-MONTOYA², Eric FUCHS⁴

¹Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia. Morelia, Michoacán, México. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701. Col. Ex Hacienda de San José de La Huerta, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México. jcortes@cieco.unam.mx

²Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701. Col. Ex Hacienda de San José de La Huerta, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México

³Unidad Académica en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Acapulco Zihuatanejo Km 106+900, C.P. 40900, Tecpán de Galeana, Guerrero, México.

⁴Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro Montes de Oca, San José 11501-2060, Costa Rica.

El proceso de regeneración en los bosques tropicales secos frecuentemente se ha evaluado considerando los cambios en atributos funcionales de las hojas y de los tallos. Sin embargo, no se ha evaluado la importancia de atributos funcionales reproductivos, a pesar de que la regeneración de los bosques tropicales secos depende esencialmente del éxito reproductivo de las plantas y de la dispersión de semillas. En este estudio se examinó la importancia de atributos funcionales relacionados con la polinización (color, tamaño y sexualidad de las flores y el síndrome de polinización) y con la dispersión de semillas (tamaño de las semillas y síndromes de dispersión), así como la fenología (fecha media y duración media) de grupos funcionales de plantas a lo largo de la sucesión. En las especies de etapas de sucesión temprana (3-5 años), intermedia (8-12 años) y tardía (> 50 años) de un bosque tropical seco de Chamela, Jalisco, México, se evaluó la frecuencia de los atributos funcionales reproductivos y se llevó a cabo el registro fenológico de las flores, los frutos y las hojas durante tres años (2007-2009). Las especies más abundantes del estadio temprano se relacionaron con polinización por pequeños insectos y abejas, con flores hermafroditas amarillas y con semillas pequeñas dispersadas por barocoria. El reemplazo de especies en los estadios intermedio y tardío también implicó una mayor frecuencia de especies polinizadas y dispersadas por animales. En los tres estadios no se encontró relación entre la fenología y la filogenia y la fenología mostró una alta variación interanual y una relación más fuerte con la estacionalidad de la lluvia en la etapa temprana. Los resultados demuestran que la dependencia de vectores bióticos incrementa conforme avanza la sucesión y posiblemente este sea un factor clave en el reemplazo de especies y su persistencia a lo largo de la sucesión.

Palabras clave: atributos funcionales, dispersión de semillas, polinización, señal filogenética, sucesión ecológica.

SESIÓN OR8. BOSQUES TROPICALES HÚMEDOS, SU ECOLOGÍA Y MANEJO

ID: 037

Composición florística y diversidad de plantas leñosas en una hectárea de selva alta perennifolia del sureste de México

Iván Leonardo EK-RODRÍGUEZ^{1*}, Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹, Santiago SINACA-COLÍN², Jorge A. MEAVE³, Rosamond COATES²

¹Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No.8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México. ekrodriguez@iies.unam.mx

²Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Km. 30 carretera Catemaco – Montepío, Código Postal 95701. – San Andrés Tuxtla, Veracruz, México.

³Laboratorio de Ecología y Diversidad Vegetal, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 1er piso, edificio B, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria. Del. Coyoacán, C.P.04510, Ciudad de México. México.

La gran heterogeneidad de las selvas tropicales húmedas y el porcentaje alto de especies raras que las habitan son dos de los principales retos para caracterizar con precisión la variación local de sus atributos. Esta información es indispensable para entender los procesos que determinan la distribución y abundancia de las especies en las selvas y debería ser la base para su conservación. En el presente estudio censamos las **plantas leñosas con diámetro ≥ 1 cm en una parcela de 1 ha en la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (EBT)**. Se registraron 4375 individuos pertenecientes a 189 especies, 137 géneros y 58 familias. El 53 % de los individuos pertenecieron sólo a 5 especies, de las cuales la más abundante fue la palma *Astrocaryum mexicanum* (34 %), lo cual explica los valores bajos de diversidad de orden uno (¹D, 29.4) y dos (²D, 7.8). Los árboles y las lianas aportaron un 69 y 22 %, respectivamente, del contingente florístico total de la parcela y únicamente el 9 % de las especies fueron arbustos y palmas. Una proporción considerable de las familias (~13 %) y las especies (~56 %) no habían sido censadas previamente, aunque si se considera el total de especies registradas en la lista florística de la EBT, el 46 % se encuentran representadas en la hectárea. Por otro lado, las familias más diversas (Fabaceae, Bignoniaceae, Piperaceae, Arecaceae y Rubiaceae) y el número de individuos y especies por hectárea, fueron similares a lo descrito previamente para la reserva. Este estudio contribuye a cuantificar la variación local de los atributos evaluados y se espera que promueva la implementación de nuevos estudios en un futuro cercano, no sólo en la Estación, sino en otras selvas tropicales húmedas de México.

Palabras claves: selva tropical húmeda, censos de vegetación, Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas.

ID: 038

Coefficiente de asociación entre las especies de la selva mediana subperennifolia en el ejido Gustavo Díaz Ordaz, México

Alejandra GOMEZ VELAZQUEZ¹, Alfredo Esteban TADEO NOBLE^{2*}, Ángel LEYVA OVALLE¹, Enrique GUIZAR NOLAZCO¹, David GARCÍA CINTORA¹, Edmundo GARCÍA MOYA²

¹División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México – Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México CP 56230, México.

²Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5 Carretera México – Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México CP 56230. alfredotadeo@gmail.com.

Los coeficientes de asociación miden la relación y la extensión de la asociación que existe entre los atributos de dos especies dentro de las poblaciones. El objetivo de este trabajo fue analizar los patrones de asociación entre 10 especies definidas por el índice de valor de importancia (IVI). Se realizó un muestreo sistemático en 500 ha (479 unidades de muestreo) de selva mediana subperennifolia en el Ejido Gustavo Díaz Ordaz en Calakmul, Campeche. Se estimó el IVI con las 10 especies principales y se realizó análisis estadístico de chi-cuadrada para probar independencia, obteniendo 45 combinaciones posibles de pares de especies. Se utilizó el coeficiente de asociación interespecífica de Cole basado en la prueba de significancia de chi-cuadrada. Se registraron 85 especies arbóreas, 36 géneros y 32 familias, las 10 especies importantes acopian 47.98% del IVI. Unos 18 pares de 45 se distribuyen de forma dependiente a otra especie, mientras que el resto de los pares son indiferentes a la presencia de otra especie, esto es, se distribuyen de manera independiente. *Bursera simarouba* fue la principal especie; solo se relaciona con tres especies (*Metopium brownei*, *Licaria campechiana* y *Pouteria campechiana*). La negación de la prueba de chi-cuadrada permite aceptar que dos especies están asociadas y el coeficiente de asociación de Cole determina el grado de relación a nivel de especies, por lo que se recomienda como una prueba estadística previa a la aplicación de la K(t) Ripley utilizada para describir distribución espacial de las especies.

Palabras clave: estructura, inventario forestal, índice de valor de importancia, prueba Chi-cuadrada, coeficiente de Cole.

ID: 039

Distribución y correlación espacial de especies arbóreas por gradiente altitudinal en la Selva Lacandona, Chiapas

Facundo SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ¹, Juan Ignacio VALDEZ-HERNÁNDEZ¹, Patricia HERNÁNDEZ-DE LA ROSA¹, Leonardo BELTRÁN-RODRÍGUEZ^{2*}

¹Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. agrofor03@gmail.com

²Laboratorio de Etnobotánica Ecológica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

En este trabajo se analiza el patrón de distribución y correlación espacial de las especies arbóreas a lo largo de un gradiente altitudinal en el Área Natural Protegida (ANP) Metzabok, Selva Lacandona, Chiapas. En cada **estrato altitudinal** (EA1= ≤ 600 m; EA2= 600-700 m; EA3= 700-800 m; EA4= 800-900 m y EA5= >900 m) se instaló una unidad de muestreo de 20 x 50 m, que fue dividida en 10 subunidades de muestreo (SUM) de 10 x 10 m, donde se registraron los individuos arbóreos adultos. Dentro de cada SUM se instaló un cuadro de 5 x 5 m para el censo de juveniles, y al interior de cada cuadro se establecieron dos cuadros de 2 x 2 m para el reconocimiento de plántulas. Todos los individuos de las diferentes etapas de desarrollo fueron medidos y ubicados mediante sus coordenadas cartesianas (x, y). La distribución espacial de adultos, juveniles y plántulas se analizó con el índice de Morisita-Horn; mientras que la distribución y correlación espacial de los adultos por categorías de altura (inferior, intermedia y superior) y EA se evaluó mediante la función univariada $K(t)$ y bivariada $K_{12}(t)$ de Ripley. El patrón espacial promedio de las clase adulta para las tres categorías de altura a lo largo del gradiente altitudinal fue agregado ($\lambda = 1.04$), similar que en juveniles y plántulas ($\lambda = 1.16$). La función $K_{12}(t)$ indica que los EA 2, 3 y 5 de la categoría inferior-intermedia mostraron tanto repulsión como atracción espacial ($\rho \leq 0.0001$), **mientras las categorías inferior-superior e intermedia-superior** tuvieron un comportamiento de independencia y repulsión espacial ($\rho \leq 0.0001$), **respectivamente**. Estos hallazgos aportan bases para la implementación de estrategias silvícolas enfocadas a la conservación de las especies arbóreas presentes en el ANP Metzabok.

Palabras clave: Área Natural Protegida Metzabok, ecología espacial, función $K(t)$ de Ripley, índice Morisita-Horn, patrones de distribución.

ID: 040

Servicios ecosistémicos en el bosque tropical perennifolio: El papel de la diversidad arbórea en un ambiente biofísico heterogéneo

Armando NAVARRETE-SEGUEDA^{1*}, Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹, Christina SIEBE², Miguel MARTÍNEZ-RAMOS¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701. Col. San José de la Huerta. CP 58190. Morelia, Michoacán, México. anavarretesegueda@yahoo.com.mx

²Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito de la investigación, Circuito Institutos, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, CP 04510, México.

El bosque tropical perennifolio alberga una gran biodiversidad arbórea y suministra potencialmente una gran cantidad de servicios ecosistémicos (SE) a múltiples escalas. Se ha demostrado ampliamente que la diversidad arbórea en estos bosques es afectada por filtros ambientales, los cuales pueden ser anidados bajo criterios biofísicos. En el presente trabajo se delinearón unidades de paisaje basadas en geomorfología y suelos, las cuales permitieron identificar la variación espacial de la estructura y composición de la comunidad arbórea y los indicadores biofísicos que la afectan. El objetivo principal fue evaluar la contribución de la comunidad arbórea sobre el suministro potencial de productos forestales maderables y no maderables, así como el almacén de carbono en la región sur de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules (RBMA). **Al considerar sólo los individuos con diámetro a la altura del pecho ≥ 10 cm**, los resultados muestran que las unidades del área de estudio presentan potenciales distintos para la provisión de los SE. Existe diferencia de la abundancia (árboles ha⁻¹), riqueza y biomasa (Mg ha⁻¹) de las especies arbóreas potencialmente útiles. Este último parámetro reflejó variación del almacén de carbono entre las unidades delimitadas. A partir de análisis multivariados se identificó a la profundidad del suelo, la capacidad de retención de agua, el pH y el porcentaje de saturación de aluminio, como variables que influyen significativamente sobre la comunidad arbórea y el suministro de los SE seleccionados.

Palabras clave: Selva Lacandona, indicadores ambientales, suelo.

SESIÓN OR9. BOSQUES TEMPLADOS 1, SU ECOLOGÍA Y MANEJO

ID: 017

Diversidad de mixomicetos del bosque de *Abies religiosa* en el Parque Nacional Cofre de Perote

Berlia Beneric SALAZAR HERNÁNDEZ^{1*}, Rosario MEDEL ORTIZ¹, Antonio ANDRADE TORRES², Carlos ROJAS ALVARADO³

¹Universidad Veracruzana. Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Biología. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa Enríquez, Ver. bbshbio@hotmail.com

²Universidad Veracruzana. Instituto de Ecología y Biotecnología (INBIOTECA).

³Universidad de Costa Rica.

Los mixomicetos son organismos amebozoos con un ciclo de vida de tres fases: amoebozo, plasmodio y mixocarpio. Ecológicamente, se ha demostrado que la época de año (lluvia/sequía) y la vegetación del ecosistema modulan la diversidad de mixomicetos. La diversidad mundial del grupo es de ca. 1000 especies. En México, se conocen 369, siendo Tlaxcala y Veracruz los estados más representativos. En Veracruz la mayor riqueza se asocia a bosque mesófilo, selva húmeda y en menor proporción a bosques de coníferas. El objetivo de este estudio es estimar la diversidad en cuatro sustratos (acículas, ramas, troncos caídos y cortezas) de *Abies religiosa*, recolectados en muestras ambientales y/o recuperados en cámaras húmedas, durante la época de lluvia y sequía dentro del PNCP Cofre de Perote. Se realizaron muestreos oportunistas dentro del Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP) en tres altitudes (3200, 3400 y 3600 msnm) y cuatro tipos de sustrato, mismos que se utilizaron en cámaras húmedas, con la intención de recuperar la diversidad por esta vía. - La identificación taxonómica se realizó utilizando las técnicas tradicionales para mixomicetos y siguiendo las claves taxonómicas actuales. La estimación de la diversidad α se expresó mediante los índices de H', 1-D, serie de Hill, mientras que la diversidad β se obtuvo mediante el Coeficiente de Bray-Curtis. - Se obtuvieron 173 especímenes recolectados en campo y 38 de cámaras húmedas, correspondientes a 23 géneros. La mayor riqueza se encontró en la época de sequía con 28 especies encontradas a 3400 msnm, principalmente en troncos caídos. El índice 1-D indica que durante la sequía la comunidad de mixomicetos tiene baja dominancia. Respecto a la diversidad β , las comunidades de ambas épocas son similares en 18%. - Este trabajo adiciona siete nuevos registros de mixomicetos para el estado de Veracruz y un nuevo registro para el país.

Palabras clave: cámara húmeda, Comatricha, nuevo registro, sustrato, dominancia.

ID: 018

Efecto de la colecta intensiva de hongos silvestres comestibles sobre las comunidades
macrofúngicas en la región Mixteca de Oaxaca, México

Carolina RUIZ-ALMENARA¹, Etelvina GÁNDARA², Marko GÓMEZ-HERNÁNDEZ^{3*}

¹CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca CP 71230, México. karoruizx@gmail.com

²Facultad de Ciencias Biológicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio s/n, Edificio Multi-laboratorios EMA-6, Laboratorio 301, Col. San Manuel CP 72570, Puebla, Puebla.

³CONACYT-CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca CP 71230, México.

Los hongos silvestres comestibles han sido colectados y consumidos por la gente durante siglos, y actualmente representan una fuente importante de alimento e ingreso económico para muchas familias en localidades rurales alrededor del mundo. Preservar este producto forestal no maderable es de gran interés, pero existe preocupación acerca del daño que la colecta intensiva de hongos puede ocasionar en las comunidades de macromicetos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que la colecta intensiva de hongos tiene sobre la diversidad y distribución de especies macrofúngicas en la región Mixteca de Oaxaca, México. Se seleccionaron cuatro sitios de estudio: dos sitios donde no se hacen colectas y dos sitios donde se ha colectado durante 5 y 9 años. En cada sitio se establecieron parcelas permanentes de 10 x 10 m donde se llevaron a cabo los muestreos de cuerpos fructíferos una vez por semana de junio a octubre de 2017. Se registraron un total de 856 individuos pertenecientes a 138 especies de macromicetos, de los cuales 23 fueron identificados como comestibles. La diversidad general de macromicetos y la diversidad de hongos comestibles fue similar entre los sitios 1 (de no colecta) y 3 (de colecta), así como entre los sitios 2 (de no colecta) y 4 (de colecta). La variación en diversidad y composición de especies a través del área de estudio estuvo relacionada principalmente con las variables microclimáticas, mientras que el efecto de las variables ambientales y estructura de vegetación fue homogéneo para los cuatro sitios. Los resultados indican que colectar intensivamente hongos silvestres comestibles no afecta la diversidad y distribución de macromicetos. El conocimiento acerca de esto puede permitir mejorar marcos legales regulatorios y llevar a cabo un manejo sustentable adecuado de este valioso producto forestal no maderable.

Palabras clave: diversidad, distribución, macromicetos, manejo, producto forestal no maderable.

ID: 019

Inventarios para la conservación: flora vascular del Área Natural Protegida Parque Nacional El Potosí

Estrella ENRÍQUEZ SALAICES VALDEZ^{1*}, José Arturo DE NOVA VÁZQUEZ², Laura YÁÑEZ ESPINOSA², Virginia Gabriela CILIA LOPEZ³

¹Maestría en Ciencias Ambientales. Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Dr. Manuel Nava 221, Col. Lomas los Filtros C.P. 78290, San Luis Potosí, México. estrellasalaices@gmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Altair 200, Col. del Llano C.P. 78377. San Luis Potosí, México.

³Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Sierra Leona 550, Col. Lomas 2da sección C.P. 78210. San Luis Potosí, México.

Gran parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) en México tienen como problemática la falta de conocimiento de flora, fauna y microorganismos que albergan. A su vez, la principal intención es conservar las zonas y elementos representativos de los diversos ecosistemas presentes en el país. El Parque Nacional El Potosí (PNP) tiene una extensión de 2,000 ha, alberga bosques de pino y encino y de galería, gracias a su protección se han conservado especies vulnerables, suelos y servicios ecosistémicos. El objetivo de este trabajo fue desarrollar el inventario florístico del PNP como herramienta para el conocimiento y conservación de su flora. Se realizaron exploraciones en la zona y se recolectaron aquellas especies vegetales con estructuras de flor y/o fruto. La mayoría de las especies fueron fotografiadas en campo y posteriormente se subieron al portal de Naturalista para la consulta ciudadana. La flora vascular del PNP comprende de 327 especies en 219 géneros de 81 familias. Las familias con mayor riqueza son Asteraceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae y Polypodiaceae. Asimismo, los géneros con mayor riqueza son *Quercus*, *Salvia*, *Tillandsia* y *Pinus*. El PNP presenta un índice de biodiversidad taxonómica (IB) de 109 especies por km², que está dentro de los valores reportados para otros sitios estudiados en el estado de San Luis Potosí con bosques templados. Este índice se calcula a partir del número de especies encontradas entre el logaritmo natural del área en km², por lo que éste refleja que tan alta es la biodiversidad de un sitio por la correlación del número de especies y el tamaño del área estudiada. Asimismo se ha encontrado que hay 91 especies endémicas para el país y 6 endémicas para el estado y regiones adyacentes. 16 especies están protegidas por la CITES, 14 especies para la IUCN y 6 en la NOM-059.

Palabras clave: riqueza, especies endémicas, bosque de encino-pino.

ID: 020

La diversidad alfa y beta de las comunidades vegetales del Parque Estatal Cerro El Faro y su relación con los agentes de perturbación.

Diana Esbeida JUAN MARTÍNEZ^{1*}, Aurora CHIMAL HERNÁNDEZ¹, Jordan Kyril GOLUBOV FIGUEROA¹, Leopoldo GALICIA SARMIENTO²

¹Departamento El Hombre y Su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, Delegación Coyoacán, Ciudad de México.
dianaesbeida@gmail.com

²Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito Exterior s/n, C. P. 04510 México, Ciudad de México.

El bosque templado ubicado en el municipio de Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México, es testigo de civilizaciones milenarias que florecieron en el Eje Neovolcánico Transversal, en cuyas elevaciones forestadas y en sus barrancas cubiertas por elementos de bosque mesófilo de montaña se deposita una importante biodiversidad. Esta área ha sido amenazada por prácticas destructivas desde la segunda mitad del siglo XX, mismas que se intensificaron a fines de siglo. Debido a esta situación el objetivo general de este trabajo es evaluar la diversidad alfa, beta y los agentes de perturbación en las comunidades vegetales del Parque Estatal Cerro El Faro. Se realizó un muestreo estratificado en 20 sitios, a través del método de cinco de oros, se registró el número de individuos de cada especie durante el 2017 y 2018. Para comparar la riqueza de especies y la abundancia se realizó un perfil de Rényi que permite comparar los diferentes índices de la **diversidad alfa, mientras que la diversidad β representó el grado de diferenciación en la composición de especies** de las comunidades vegetales. Cada sitio se clasificó con los agentes de perturbación como incendio, pastoreo y tala clandestina, además de presencia de especies exóticas y translocadas. La diversidad alfa registró valores de 2.5 a 3.5 en el índice de Shannon. Para la diversidad beta la comunidad de pino-cedro y pino-encino registraron un valor de 0.42, compartieron más especies, a diferencia de la comunidad pino-encino y encino pino con un valor de 0.32, o sea menos especies compartidas. La tala ilegal es una de las problemáticas más asentadas para el área de estudio, seguido del pastoreo y el incendio. Además la introducción de especies exóticas y translocadas es uno de los problemas naturales que se debe evitar, dando lugar una reforestación y restauración con especies nativas o locales.

Palabras clave: diversidades, disturbio crónico y natural, perturbada, fragmentada, paisaje.

ID: 021

Estructura y diversidad de un bosque templado húmedo en un malpaís, San Lucas del Pulque, Temascaltepec, Edo. Méx, México

Laura Abigail RODRÍGUEZ SÁNCHEZ^{1*}, Diana Ivonne TAPIA CRUZ¹, Arturo ROMERO SANTAMARIA¹, José Daniel TEJERO DIEZ¹

¹Laboratorio de Botánica, Unidad de Morfofisiología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Hab. Los Reyes Iztacala Barrio de los Árboles/ Barrio de los Héroes, 54090 Tlalnepantla de Baz, Méx. laura-abigail-1101@hotmail.com

Los bosques templados húmedos que crecen en derrames basálticos localizados al suroeste del Estado de México tienen una importancia vital en el ciclo del agua y en la dinámica de las cuencas hidrográficas en las que se encuentran. El estudio comprende información sobre la estructura, composición florística, diversidad e impacto antrópico en esta vegetación. El área estudiada posee una superficie total de 1294 ha. En ella se realizó un muestreo mixto (sistemático y preferencial) a partir de 22 unidades de 400 m² c/u (8800 m²). De los datos obtenidos en campo (diámetro a la altura del pecho, área basal, cobertura y altura) se obtuvo el Índice de Valor de Importancia (IVI) y la posterior clasificación de la vegetación de las que se obtuvo un total de cinco asociaciones (utilizando el método de UPGMA y un corte del 30% con el índice de Bray-Curtis). Se censó un total de 899 árboles, agrupados en 36 especies (17 en alguna categoría de riesgo), 22 géneros y 14 familias. Styracaceae (28.25%), Fagaceae (16.35%), Pentaphylacaceae (16.35%) y Clethraceae (13.68%) fueron las familias más representativas. Así mismo, el análisis de muestreo mostró un 86.97% de completitud (Chao2). El tipo de vegetación del malpaís corresponde a un bosque de *Quercus* según el criterio establecido por Rzedowski (2006). Las asociaciones establecidas fueron *Quercus magnoliifolia-Quercus scytophylla*, *Quercus laeta-Quercus obtusata*, *Styrax argenteus-Quercus hintonii*, *Styrax argenteus-Clethra hartwegii* y *Carpinus caroliniana-Styrax argenteus*. El índice de diversidad de Jost indica que la asociación *Styrax argenteus-Clethra hartwegii* es la más diversa. De forma general, el mayor impacto del área es la presencia de elementos alóctonos, de construcción y el uso de madera como combustible, aspectos que han contribuido a la expresión actual de la vegetación en la localidad, sumamente importante como elemento básico en el ciclo del agua para la cuenca del Cutzamala.

Palabras clave: clasificación composición, impacto, cuencas, estructura.

ID: 022

Estructura, composición y diversidad vegetal del bosque templado en Fresno Nichi, Estado de México

Guadalupe OLMOS SEGUNDO^{1*}, Monica RANGEL VILLAFRANCO¹

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. guadalupeolms@gmail.com

Los bosques templados son uno de los socioecosistemas más importantes para las comunidades indígenas del país; sin embargo, la flora y los servicios socioecosistémicos que estos proveen están en riesgo por la extracción excesiva y el cambio de uso de suelo. Una alternativa para conservar estos ecosistemas y los beneficios que de ellos se obtiene es el manejo sustentable de los mismos. Se ha buscado documentar su estructura y composición de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como sus usos: combustible, artesanal, medicinal, ornamental o ritual. En el estado de México este tipo de ecosistemas ocupan el 65 % de las hectáreas forestales y se encuentra en manos de comunidades, en su mayoría indígenas, entre ellas el área llamada Fresno Nichi. El objetivo de este trabajo fue analizar la estructura, composición y diversidad vegetal para identificar los recursos forestales con potencial maderable y no maderable. En un área de 600 ha de bosque, se realizaron 8 cuadrantes de 50 X 50 metros (20 ha) para realizar el análisis de estructura y un catálogo de maderas. Se realizaron cuatro visitas para recolectar ejemplares botánicos para su determinación taxonómica y con ayuda de un colaborador clave se identificaron los usos para cada especie. Como resultado se lograron identificar 22 especies de árboles; *Quercus mexicana* fue la especie con mayor IVI. Para el catálogo de maderas, se registraron un total de 15 especies angiospermas y 6 gimnospermas; para el inventario florístico se identificaron 84 especies correspondientes a 33 familias y 21 ordenes, siendo el más abundante Asteraceae con 19 especies; 22 especies corresponden al estrato arbóreo, 25 al arbustivo y 36 al herbáceo. El 23% de las especies identificadas no tienen uso y solo el 7% registran más de tres usos.

Palabras clave: madera, productos maderables, productos no maderables, valor de importancia, abundancia.



SESIÓN OR10. ECOLOGÍA DE ESPECIES

ID: 083

Evaluación de semillas de *Habranthus concolor* Lindl. y su respuesta germinativa al acondicionamiento y almacenamiento

Alma Brenda SORIANO GARCÍA¹, Helia Reyna OSUNA FERNÁNDEZ^{1*}

¹Laboratorio de Estructura y Fisiología de Plantas, Departamento Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000. C.P. 04510. Coyoacán. México, Ciudad de México. almasoriano@ciencias.unam.mx

Habranthus concolor (Amaryllidaceae) es una especie con interés medicinal debido a la presencia de galantamina, inhibidor de la acetilcolinesterasa. La acetilcolina es un neurotransmisor que se ve afectado en personas con Alzheimer. El objetivo era evaluar las características morfofisiológicas de las semillas de *H. concolor* para su propagación y respuesta germinativa al acondicionamiento y almacenamiento. El contenido de humedad se determinó por secado en estufa (105°C por 17 h); la viabilidad con tetrazolio al 1%; la permeabilidad de las cubiertas por diferencia en peso y la respuesta fotoblástica a luz blanca, roja, rojo lejano y oscuridad. Se aplicó hidropriming, osmopriming, hormopriming y termopriming. El almacenamiento se evaluó en tres temperaturas: **-20, 8 y 26 °C por 9 meses**. El peso de mil semillas fue de 4.13 g, con un tamaño en su eje longitudinal y ecuatorial de 9.75 y 6.29 mm respectivamente. El porcentaje de humedad fue de 7.37% y viabilidad del 70%. La máxima capacidad germinativa fue de 96% en 14 días. El hidropriming y osmopriming mostraron los más altos porcentajes de supervivencia (52%) y velocidad de **germinación (5.48 semillas/día)**. **La mejor temperatura de almacenamiento fue 26°C con un contenido de humedad de 3.5% y viabilidad y germinación del 96%**. Las semillas de *H. concolor* son ortodoxas, permeables y fotoblásticas indiferentes. Las tres condiciones de almacenamiento empleadas mantuvieron la viabilidad, contenido de humedad y porcentaje de germinación hasta por 9 meses. El mejor almacenamiento fue a temperatura ambiente (26°C) siendo el más económico y práctico. Los tratamientos de acondicionamiento no mostraron diferencias significativas en la germinación sugiriendo que las semillas tuvieron un acondicionamiento natural. Considerando la velocidad de germinación y la sobrevivencia de las plantas, tanto el hidropriming a 26°C como el osmopriming a -3 atm fueron los mejores tratamientos, destacando el primero por la facilidad y bajo costo.

Palabras clave: galantamina, germinación, priming, viabilidad, fotoblastismo.



ID: 084

Ecología de la dispersión de *Amphipterygium adstringens* (Anacardiaceae) en bosques tropicales caducifolios secundarios de la Sierra de Huautla, Morelos, México

Estefania HIDALGO CONTRERAS^{1*}, Leonardo BELTRÁN RODRÍGUEZ², José BLANCASVAZQUEZ³, Cristina MARTÍNEZ GARZA³, Angélica ROMERO MANZANARES⁴

¹Facultad de Ciencias Biológicas (FCB), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, C.P. 26209, Cuernavaca, Morelos, México. eugenia.hgoc@uaem.edu.mx

²Laboratorio de Etnobotánica Ecológica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

³Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, C.P. 26209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, C.P. 26209, Cuernavaca, Morelos, México.

⁴Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

El estudio de la dispersión de *Amphipterygium adstringens* se llevó a cabo en el Bosque Tropical Caducifolio Secundario del ejido El Limón de Cuauichinolá, Mpio. de Tepalcingo, Morelos. Tenía el objetivo de evaluar la relación entre la producción de frutos con el tamaño de los árboles (F1: 5-15 cm, F2: 15.1-25 cm y F3: ≥ 25.1 cm de diámetro normal), distancias (0, 5, 10 y 15 m) y orientaciones de dispersión (norte, sur, este y oeste), durante dos ciclos reproductivos (2015-2016 y 2016-2017) y en dos sitios con diferentes condiciones de manejo (excluido vs. perturbado). Se hipotetiza que habrá un efecto positivo entre el tamaño del árbol con la producción y distancias de dispersión de los frutos. Los datos se analizaron mediante Modelos Lineales Generalizados (GLM's) con distribución tipo Poisson. El diámetro del árbol y el sitio en que se desarrolla influyen significativamente ($P < 0.001$) en la producción de frutos en cada ciclo reproductivo. Los árboles de mayor diámetro (F3) presentan mayor producción de frutos y la distancia de dispersión máxima es de 15 m, aunque la mayor densidad de la sombra de semillas se presenta en los 0 y 5 m, con orientación al oeste. El resultado del efecto del tamaño del árbol sobre la producción y distancia de dispersión de los frutos coincide con evaluaciones que se han hecho a especies de árboles tropicales, aunque no para el caso de la orientación y distancia de dispersión entre condiciones de sitio. Se concluye que la producción de frutos de *A. adstringens* es afectada por un proceso complejo de interacciones entre los factores sitio, ciclo reproductivo y distancias de dispersión, así como por las covariables dirección y velocidad del viento. Se sugiere que para comprender la ecología de la dispersión de *A. adstringens* es necesario considerar el efecto aditivo de las variables evaluadas.

Palabras clave: cuachalalate, producción de frutos, sombra de semillas, diámetro normal, orientación y distancia de dispersión.

ID: 085

Efecto de factores ambientales y antropógenos sobre la dinámica poblacional de un árbol dioico tropical de México: el caso de *Amphipterygium adstringens* (Anacardiaceae)

Leonardo BELTRÁN-RODRÍGUEZ^{1*}, Tamara TICKTIN², Angélica ROMERO-MANZANARES³, Juan Ignacio VALDÉZ-HERNÁNDEZ⁴, José BLANCAS⁵, Javier CABALLERO¹, Andrea MARTÍNEZ-BALLESTÉ¹, Mario LUNA-CAVAZOS³, Belinda MALDONADO-ALMANZA⁵

¹Laboratorio de Etnobotánica Ecológica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México. leonbeltranrodriguez@gmail.com

²Botany Department, University of Hawaii at Manoa, 3190 Maile Way, Honolulu, Hawaii 96822 USA.

³Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

⁴Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

⁵Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, CP 62209, México.

Se documenta el efecto de la intervención antropógena (condición excluida *vs.* perturbada) y la **precipitación media anual sobre la tasa de crecimiento poblacional (λ) de *Amphipterygium adstringens* "cuachalalate" (Anacardiaceae), un árbol dioico y endémico de México que está amenazado por la cosecha y comercialización intensiva de su leño. Se encontró que la variación interanual de la precipitación entre 2015 y 2017 influyó ($p < 0.0001$) en la dinámica poblacional del cuachalalate, con mayor crecimiento diamétrico de individuos adultos en la condición perturbada y en los años más húmedos (2016 y 2017). En cambio, el modelo lineal mixto indicó que la fecundidad fue mayor en la condición excluida pero también alcanzó su máxima producción en el año con mayor precipitación (2016). De acuerdo con los modelos de distribución logísticos, los individuos adultos registraron la mayor probabilidad de sobrevivencia, independientemente de la distribución inicial de tamaños y de los factores ambientales-antropógenos. No se registró incorporación de plántulas en la condición perturbada durante los tres años de estudio. Los modelos de proyección integral (IPM's) indicaron que la tasa finita de crecimiento poblacional es estable en **la condición excluida ($\lambda = 1.003$)**, mientras que los sitios perturbados registraron una disminución anual del 9% ($\lambda = 0.920$). **El análisis de elasticidad reveló que la sobrevivencia fue el proceso demográfico que más contribuye a λ . Estos hallazgos sugieren que la dinámica poblacional de *A. adstringens* está fuertemente influida por procesos estocásticos determinados por la diferencia de precipitación entre años de estudio y el efecto del régimen de manejo del bosque. La permanencia de las poblaciones de *A. adstringens* en el tiempo requiere de la exclusión del ganado y de labores silvícolas que favorezcan el establecimiento y la sobrevivencia de los individuos. Esta investigación proporciona datos clave para el manejo y conservación de *A. adstringens* en México.****

Palabras clave: cuachalalate, fecundidad, Modelos de Proyección Integral (IPM's), sobrevivencia, tasa de crecimiento poblacional.

ID: 086



Importancia de las nodrizas en la supervivencia de plántulas de tres especies de *Bursera*

Angel RIVERA RIOS^{1*}, Lauro LÓPEZ MATA¹, Juan Antonio CRUZ RODRIGUEZ²

¹Programa de Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. C.P. 56230, México.
angel.rivera_gk@hotmail.com

²Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230, México.

En este trabajo se estudió la importancia que tienen las interacciones de las plántulas de tres especies de *Bursera* (*B. bipinnata*, *B. copallifera* y *B. glabrifolia*) con algunos factores físicos de su vecindario inmediato, dentro de una selva estacionalmente seca. Se examinó la hipótesis del nodrizaje biológico (plántula-planta) y físico (plántula-roca) vs. sin nodriza, con el propósito de clarificar bajo qué condiciones la supervivencia de plántulas de las tres especies era más exitoso. Se establecieron 30 transectos de 30 m² (30m×1m) y dentro de ellos, se registraron, censaron y midieron todas las plántulas de *Bursera* y si estaban o no asociadas a una nodriza (planta o roca). Las plántulas fueron seguidas, y sus mediciones de altura, diámetro del cuello y estatus (viva o muerta) fueron evaluados cada cuatro semanas durante dos años. El análisis de regresión indicó que las variables con efectos significativos sobre todos los tiempos de supervivencia fueron: la altura, el diámetro y la asociación con nodriza biológica y física. La asociación de plántulas a una nodriza fue estadísticamente mayor a la proporción de individuos establecidos sin asociación a nodriza. Las probabilidades de supervivencia entre las tres especies no mostraron diferencias estadísticamente significativas. En cambio, para las plántulas con nodriza y sin nodriza, la tasa de supervivencia fue estadísticamente diferente entre ellos; aquellas plántulas que tenían como nodriza a una roca, una planta o bien se encontraban sin nodriza en su vecindario, tuvieron tasas de supervivencia estadísticamente distintas. Se concluye que el establecimiento de las tres especies de plántulas de *Bursera* se facilita por la presencia de rocas nodriza. Bajo esta condición de facilitación, las probabilidades de supervivencia fueron las más altas, seguidas por el nodrizaje plántula-planta, en tanto que las tasas de supervivencia sin nodriza fueron las más bajas.

Palabras clave: interacciones, nodrizaje, asociación, establecimiento, facilitación.

ID: 087

Viabilidad de polen y germinación de semillas en especies de copales (*Bursera*) y sus posibles híbridos al noroeste de Michoacán

Yessica RICO^{1*}, Leticia REYES ESTANISLAO², Edna Aidee MOLINA TORRES³, Bruno A. GUTIÉRREZ BECERRIL⁴

¹CONACYT, Instituto de Ecología, A. C., Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Avenida Lázaro Cárdenas 253, 61600, Pátzcuaro, Michoacán, México. yessica.rico@inecol.mx

²Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro, Ingeniería Ambiental, Av. Tecnológico 1, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

³Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdenas 2290, Emiliano Zapata 60170, Uruapan, Michoacán, México.

⁴Espejo 58, 61600, Pátzcuaro, Michoacán, México.

Bursera es un género de árboles o arbustos caducifolios cuyo centro de diversificación y endemismo es México. La hibridación interespecífica es un fenómeno común entre especies de *Bursera* en áreas donde coexisten especies relacionadas. La hibridación, por un lado, puede reforzar barreras reproductivas entre especies, incrementar la variación genética, generar ecotipos novedosos o nuevos linajes y, por otro lado, conducir a una mala adaptación o extinción de una especie parental. Sin embargo, las consecuencias de la hibridación dependen de la fertilidad y vigor de los híbridos. En este estudio, dentro de una población de posibles híbridos en el bosque tropical seco en el noroeste de Michoacán, investigamos la viabilidad del polen y la germinación de semillas entre *Bursera cuneata*, *Bursera bipinnata*, y su híbrido hipotético. Los resultados de los experimentos de viabilidad de polen muestran que los árboles híbridos no son estériles y presentan mayores tasas de germinación de polen en comparación con *B. bipinnata*. Los datos del experimento de germinación de semillas muestran el mismo patrón observado con los datos de viabilidad de polen: mayor tasa de germinación en el híbrido con respecto a *B. bipinnata*. Por otra parte, no hubo un efecto marcado entre tres tratamientos germinativos y un control (ácido sulfúrico, lijado mecánico, ácido giberélico) en *Bursera cuneata* y el híbrido, mientras que para *B. bipinnata* el mejor tratamiento germinativo fue ácido giberélico. Nuestros resultados sugieren que el flujo genético entre las especies parentales y el híbrido hipotético son probables. Futuros estudios deben confirmar el origen genético y nivel de poliploidía de los híbridos, así como determinar posible introgresión genética. Nuestro estudio demuestra que los híbridos de *Bursera* pueden ser fértiles, por lo que contribuye a comprender el papel de la hibridación y el aislamiento reproductivo en las especies mexicanas de *Bursera*.

Palabras clave: zona de hibridación; fertilidad; flujo genético; experimentos; bosque tropical seco.

ID: 088

Estructura arbórea y distribución de muérdagos en un bosque húmedo de montaña del centro de Veracruz

Rosa Lina LÓPEZ ALVAREZ^{1*}, Mario LUNA CAVAZOS¹, Juan Ignacio VALDEZ HERNÁNDEZ², Edmundo GARCÍA MOYA¹

¹Colegio de Postgraduados, Posgrado en Botánica, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco C.P. 56230, Montecillo, Texcoco Estado de México, México. lopez.rosa@colpos.mx

²Colegio de Postgraduados, Posgrado en Ciencias Forestales, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco C.P. 56230, Montecillo, Texcoco Estado de México, México.

El principal hábitat de los muérdagos son plantas leñosas, especialmente árboles. Se analizó la influencia de la orientación del terreno y la compacidad del dosel sobre la diversidad y estructura arbórea, la dispersión horizontal de hospederos y la diversidad y cobertura de muérdagos. En el Área Natural Protegida La Martinica, Banderilla, Veracruz, se seleccionaron 25 unidades de muestreo (UM) de 500 m², divididas en subunidades de 50 m², en cuatro orientaciones del terreno y dos condiciones de compacidad del dosel; en cada UM se registraron el diámetro normal, la altura y los diámetros menor y mayor de la copa de los árboles con un diámetro normal ≥ 10 cm, para describir su estructura horizontal y vertical mediante la estimación del índice de valor de importancia (IVI) y el índice de valor forestal (IVF), además la diversidad se caracterizó con el índice de Shannon y el índice de la alfa de Fisher. Las frecuencias de los hospederos en las subunidades de muestreo fueron utilizadas para determinar su patrón de dispersión espacial mediante el cálculo del índice de Morisita estandarizado. También se estimó el porcentaje de cobertura de muérdagos en cada hospedero, y se analizó su riqueza y diversidad. Se encontraron once especies de hospederos, que en conjunto concentran un 70% de los valores estructurales; los hospederos tendieron a presentar un patrón de dispersión agregado; cinco especies de muérdagos fueron registradas, su porcentaje de cobertura, riqueza y diversidad fueron mayores en terrenos con orientación Este; en los doseles más compactos la diversidad de muérdagos fue más alta y su cobertura más baja que en doseles abiertos. Se encontraron patrones que muestran que la estructura arbórea influye en la distribución de muérdagos y otros que indican que son especies sensibles a la disponibilidad de luz.

Palabras clave: compacidad del dosel, plantas hemiparásitas, orientación del terreno.

ID: 089

Demografía y estructura poblacional de *Dioon angustifolium* (Zamiaceae) en el noreste de México

Gabriel RUBIO-MÉNDEZ^{1*}, Laura YÁÑEZ-ESPINOSA^{1,2}, María Magdalena SALINAS-RODRÍGUEZ³, Karen Abigail HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ¹, David BALDERAS-GONZÁLEZ¹

¹Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P., 78210, México. gabriel.rubio@alumnos.uaslp.edu.mx

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P., 78377, México.

³Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Oro., 76230, México.

Dioon angustifolium es una especie endémica que se distribuye en el extremo noreste de la Sierra Madre Oriental y se encuentra clasificada como Especie en Peligro de Extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la incidencia de actividades antrópicas en su área de distribución, así como por la extracción ilegal de ejemplares con fines comerciales. En el presente trabajo se determinó la densidad y estructura poblacional de *D. angustifolium* en tres poblaciones representativas en los estados de Nuevo León y Tamaulipas mediante transectos de 100 m de largo por 2 m de ancho. Para cada una de las poblaciones analizadas se construyó una tabla de vida estática. La mayor densidad corresponde a la población DA1, mientras que la menor corresponde a DA3, esta última población está dominada por individuos en fase juvenil. Las tablas de vida indican una alta tasa de mortalidad en las primeras etapas del establecimiento, lo que provoca que las poblaciones se encuentren en decremento por la falta de reclutamiento de nuevos individuos. De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que la extracción de individuos para su comercialización, así como el cambio de uso de suelo disminuyen el tamaño de las poblaciones, además, según información proporcionada por lugareños, las semillas de *D. angustifolium* son utilizadas para elaborar tortillas y atole, sin que se tengan datos de los volúmenes de extracción para poder cuantificar el efecto sobre la dinámica poblacional.

Palabras clave: cícadas, demografía, *Dioon angustifolium*, Sierra Madre Oriental, uso alimentario.

ID: 090

Ecología y distribución de *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en la parte alta de la cuenca San Pedro-Mezquital

Lizeth RUACHO GONZÁLEZ^{1*}, Andrea Cecilia ACOSTA HERNÁNDEZ², Martha GONZALEZ ELIZONDO¹, Jesús Guadalupe GONZÁLEZ GALLEGOS^{1,3}, Irma Lorena LÓPEZ ENRÍQUEZ¹, Edgar Abraham LOZANO MENDOZA¹, Jaciel RUBIO CARDOZA^{1,4}

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México. liz_3626@hotmail.com

² Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango, Av. Papaloapan y Blvd. Durango, Durango, C.P. 34120, México

³Cátedras CONACYT.

⁴Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental, CIIDIR-Durango, IPN.

La jarilla (*Dodonaea viscosa*) es una planta oportunista que prospera en suelos bajo una intensa presión ganadera y es favorecida por incendios. Tiene una alta capacidad de expansión dado que sus semillas son pequeñas y se dispersan por el viento, además de ser una planta que compite y excluye el crecimiento de las plantas nativas donde se establece. La expansión de jarilla en Durango ha sido considerablemente alta en las últimas décadas, particularmente en la parte alta de la cuenca San Pedro-Mezquital, donde predominan matorrales xerófilos y bosques bajos abiertos. Es en este trabajo se muestra la distribución de *Dodonaea* en el área de estudio, además se estudió la estructura y composición de la vegetación en sitios seleccionados y se analizó el papel facilitador o inhibidor de esta especie en comparación con otras tres de las principales especies dominantes en las comunidades de las que forma parte. Se encontró que la diversidad de especies disminuye con la abundancia de *Dodonaea* en la comunidad. La regeneración de plantas leñosas en los sitios de muestreo es muy escasa, predominando la jarilla.

Palabras clave: disturbio, diversidad, inhibición, sucesión, Durango.

ID: 091

Impacto del descortezamiento sobre la regeneración y sobrevivencia de *Amphipterygium adstringens* (Anacardiaceae) en México: implicaciones para su manejo sostenible

Leonardo BELTRÁN-RODRÍGUEZ^{1*}, Juan Ignacio VALDÉZ-HERNÁNDEZ², Tamara TICKTIN³, José BLANCAS⁵, Alfredo SAYNES-VÁSQUEZ⁴, Belinda MALDONADO-ALMANZA⁵, Gregorio ÁNGELES-PÉREZ², Mario LUNA-CAVAZOS⁶, Angélica ROMERO-MANZANARES⁶, Ma. Amparo BORJA DE LA ROSA⁷

¹Laboratorio de Etnobotánica Ecológica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México. leonbeltranrodriguez@gmail.com

²Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

³Botany Department, University of Hawaii at Manoa, 3190 Maile Way, Honolulu, Hawaii 96822 USA.

⁴Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, CP 62209, México.

⁵Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-Oaxaca), Instituto Politécnico Nacional, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.

⁶Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

⁷División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

El descortezamiento comercial de árboles para obtener Productos Forestales No Maderables (PFNM) representa una amenaza para los ecosistemas tropicales, particularmente cuando se desconoce el impacto de esta práctica sobre diversos parámetros autoecológicos. Se evaluó el efecto del sexo, diámetro de los árboles, tratamientos de descortezamiento y épocas de corte sobre la capacidad de regeneración de la corteza y la sobrevivencia de *Amphipterygium adstringens*, especie dioica y endémica de los bosques tropicales deciduos de México. Se encontraron diferencias significativas en la regeneración entre épocas de corte (lluvias vs sequía), tanto en árboles masculinos ($W=24280$, $p<0.0001$) como femeninos ($W=25026$, $p<0.0001$), con mayor regeneración durante las lluvias. Los individuos femeninos mostraron una tasa promedio de regeneración significativamente mayor ($W=250306$, $p<0.001$) con respecto a los masculinos, 0.54 ± 0.39 cm año⁻¹ (0.13 ± 0.17 cm año⁻¹ en sequía y 0.77 ± 0.31 cm año⁻¹ en lluvias). El ANOVA Factorial indicó que las interacciones Temporada*Tratamiento ($p\leq 0.031$) y Sexo*Diámetro ($p\leq 0.006$) tuvieron una influencia significativa sobre la regeneración. De los 72 individuos descortezados el 86.1% sobrevivieron, mientras que el 60% de la mortalidad se registró al descortezar en sequía. El GLM indicó que la interacción Temporada (sequía)*Tratamiento de descortezamiento al 50% fue significativa ($p=0.012$) para explicar la sobrevivencia. Se propone que descortezar árboles femeninos con un diámetro ≥ 20.1 cm al 50% del fuste limpio durante la época de lluvias tiene un impacto positivo sobre la regeneración de corteza y sobrevivencia de *A. adstringens*. Esta información representa la base para la planificación de prescripciones silvícolas enfocadas al aprovechamiento y manejo sostenible de este PFNM.

Palabras clave: aprovechamiento sostenible, cosecha óptima, cuachalalate, Producto Forestal No Maderable, sobrevivencia.



ID: 092

Biología reproductiva de *Pilostyles* (Apodanthaceae) en México

Pactli Fernando ORTEGA GONZALEZ¹, Sandra RIOSCARRASCO¹, Daniel SANCHEZCARBAJAL², Francisco HERNANDEZNAJARRO³, Rosa CERROS TLATILPA⁴, Sonia VAZQUEZSANTANA¹

¹Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Circuito Exterior S / N, 04510 Ciudad Universitaria, CDMX, México. pfog12@ciencias.unam.mx

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100 Nextipac, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Dirección de Botánica Dr. Faustino Miranda, Herbario CHIP, Apdo. postal 6, 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

⁴Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, 62210 Cuernavaca, Morelos, México.

La familia Apodanthaceae (*Pilostyles* y *Apodanthes*) está formada por plantas endoparásitas cuyo cuerpo vegetativo (endófito) está embebido dentro del hospedero y consta de un conjunto de células parenquimáticas. El exófito está formado por flores y frutos. Las flores surgen de la corteza del hospedero para llevar a cabo su reproducción sexual a través de la polinización. La información sobre los mecanismos que permiten el éxito reproductivo de sus especies, la dispersión y su establecimiento sobre el hospedero está fragmentada o tiende a generalizarse. En México se registra la presencia de tres especies de Apodanthaceae: *Pilostyles mexicana*, *P. thurberi* y *Pilostyles* sp. nov., con presuntas diferencias entre los mecanismos que permiten su éxito reproductivo, así como el mantenimiento y la sobrevivencia de sus poblaciones. El objetivo del trabajo es generar información sobre sus estrategias reproductivas para explicar cómo se mantiene la diversidad de especies en *Pilostyles*. Para investigarlo, se estudiaron diversos aspectos de biología reproductiva de las tres especies en diferentes localidades, se describió el sistema sexual, la micromorfología y anatomía floral, se estimó el periodo de anthesis, receptividad estigmática, se monitoreó la frecuencia y el comportamiento de los polinizadores, se determinó el sistema de cruce y los atrayentes florales. Los resultados muestran que *P. mexicana* y *P. thurberi* tienen grupos de polinizadores y estrategias reproductivas similares, con diferencias en su distribución, hospedero que parasitan y sistema de cruce. En cambio, *Pilostyles* sp. nov. muestra características inéditas para la familia, presenta una fenología diferente a las otras especies, no tiene polinizadores ni ofrece recompensas florales, sus flores son cleistógamas y se autofecunda. Por lo tanto, en México habitan tres especies de Apodanthaceae con diferencias en sus características reproductivas. Dependiendo de la especie, se reproducen sexualmente mediante la polinización por abejas y avispas, o se autopolinizan.

Palabras clave: polinizadores, autopolinización, sistema sexual, sistema de cruce, atrayentes.

SESIÓN OR11. EVOLUCIÓN EN GRUPOS VARIOS

ID: 143

Relaciones evolutivas entre los rangos geográficos y las tasas de diversificación: ejemplos con la flora mexicana

Tania HERNANDEZ-HERNANDEZ^{1*}, Marilyn VASQUEZ-CRUZ¹

¹Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad, LANGEBIO-UGA, CINVESTAV, Libramiento Norte Carretera León Km 9.6, 36821 Irapuato, Gto. tania.hernandez@cinvestav.mx

El territorio mexicano está comprendido en uno de los puntos geográficos más altamente biodiversos del mundo. La biodiversidad vegetal en México incluye tanto grupos ancestrales como linajes de plantas de aparición relativamente reciente, algunos sumamente ricos y otros pobres en cuanto al número de especies que incluyen. El número de especies en un linaje está dado por sus tasas de diversificación: el número de eventos de especiación menos los de extinción en el tiempo. Aunque a la fecha no se ha comprobado ninguna hipótesis acerca de las causas de la acelerada diversificación de unos grupos en relación con otros, resultados recientes muestran que aquellos grupos con más elevadas tasas de diversificación (número de especies que aparecen en un grupo en determinada cantidad de tiempo) tienen rangos geográficos más extensos. Desafortunadamente, estos estudios se basan en datos demasiado generales. En este estudio, analizamos detalladamente la relación entre los rangos geográficos y las tasas de diversificación, estimando con diferentes métodos los rangos geográficos de diferentes linajes de plantas mexicanas a diferentes niveles taxonómicos. Analizamos la distribución de los rangos geográficos de linajes de la flora mexicana, y junto con datos sobre sus mecanismos de dispersión, historias de vida y nichos climáticos, proponemos hipótesis acerca de los mecanismos que han dado lugar a la elevada diversificación vegetal de algunos grupos en el territorio nacional.

Palabras clave: evolución, diversificación, flora mexicana, rangos geográficos, especiación.

ID: 144

Revisión sistemática de la presentación secundaria del polen en angiospermas: rasgos morfológicos compartidos y sistemas de polinización

Adriana BENITEZ VILLASEÑOR^{1*}, Susana MAGALLON PUEBLA², Silvana MARTEN RODRIGUEZ³

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Posgrado en Ciencias Biológicas, Cto. de los Posgrados S/N, C.U., 04510 Ciudad de México, CDMX. adriana.bv@outlook.com

²Universidad Nacional Autónoma De Mexico, Instituto De Biología, , 3er Circuito de Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, CDMX, 04510, México.

³Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Antigua carretera a Patzcuaro No.8701, Exhacienda de San Jose de la Huerta, Morelia, Michoacan, 58190, México.

La separación de las funciones reproductivas en la flor ha permitido la evolución de mecanismos complejos en los cuales los granos de polen se transfieren de las anteras, donde se producen, a otros órganos florales como el estilo o el perianto para ser expuestos a los polinizadores. Este mecanismo, denominado presentación secundaria de polen, implica una estructura floral fija y una sinorganización de los órganos florales para lograr la transferencia y exhibición del polen de manera consistente. La presentación secundaria del polen ocurre en varios linajes distantes (por ejemplo, Asteraceae, Papaveraceae, Fabaceae, Hydrocharitaceae), lo que sugiere que se originó repetida e independientemente durante la evolución de las angiospermas. Sin embargo, los rasgos estructurales y morfológicos asociados con la presentación secundaria del polen, su correlación y distribución a través de las angiospermas, no se conocen bien. Una mayor comprensión nos ayudaría a proponer posibles precursores estructurales y morfológicos subyacentes a la historia evolutiva de este complejo atributo. En este estudio, presentamos una revisión sistemática que documenta los caracteres florales asociados con la presentación del polen y su distribución entre las familias. También evaluamos la asociación entre la presentación del polen y los síndromes de polinización. Encontramos que aunque las familias con presentación secundaria de polen no están relacionadas filogenéticamente, presentan un conjunto constante de caracteres, que incluyen flores protandricas y anteras introrsas; la presentación secundaria del polen también ocurre en especies con diferentes sistemas de polinización. La adquisición de estos atributos florales puede ser parte de un proceso de canalización que resulta en un atributo funcional complejo y altamente integrado.

Palabras clave: evolución, morfología, presentación del polen, sistemas de polinización.

ID: 145

Filogenia de las especies mexicanas del género *Tectaria* con base en caracteres morfológicos

Everardo VELÁZQUEZ MORALES^{1*}, Leticia PACHECO², Jhoana DÍAZ-LARREA³

¹Maestría en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. 09340, Ciudad de México. eve42xc@gmail.com

²Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. 09340, Ciudad de México.

³Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. 09340, Ciudad de México.

Tectaria es un género de helechos pantropicales, que tiene de 25 a 30 especies en el Neotrópico. En México se citan siete especies, generalmente vive en suelos calizos y a menos de 1500 metros sobre el nivel del mar, en climas tropicales. La problemática del género radica en la delimitación de especies por la alta semejanza fenotípica lo que conlleva a la existencia del complejo de especies *Tectaria incisa*. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la filogenia del género *Tectaria* en México, basado en datos morfológicos. Para esto, se estudió la anatomía, palinología y morfología del esporofito, se elaboraron hipótesis filogenéticas, y posteriormente se realizaron análisis de caracteres en los cladogramas obtenidos. Se utilizaron 22 caracteres morfológicos, 34 anatómicos y 14 palinológicos para generar 7 matrices: a) Morfológica b) Anatómica c) Palinológica d) Morfológica + Anatómica e) Morfológica + Palinológica f) Anatómica + Palinológica g) Morfológica + Anatómica + Palinológica. Como resultado del análisis de máxima parsimonia se generaron 7 topologías con la rutina TBR. En todas las topologías se recuperaron 12 taxa, con excepción de la obtenida con la matriz morfológica, en la que se recuperaron solo 2 taxa. El árbol con la menor longitud se obtuvo con los datos palinológicos $L = 56$, la topología con el mayor Índice de Consistencia se obtuvo con datos Morfológicos + Palinológicos $IC = 0.552$, y el valor más alto de Índice de Retención se presentó en el análisis con datos Palinológicos $IR = 0.666$. La topología obtenida con la combinación de los tres tipos de caracteres presentó los mayores valores de soporte de Bootstrap en las ramas. Como resultado se delimitaron 12 taxa: *T. fimbriata*, *T. heracleifolia*, *T. aff. heracleifolia1*, *T. aff. heracleifolia2*, *T. incisa*, *T. mexicana*, *T. panamensis*, *T. transiens*, *T. vivipara*, *T. sp.1*, *T. sp.2* y *T. sp.3*.

Palabras clave: helechos, sistemática, índice de consistencia, índice de retención, topología.



ID: 146

Integrando la distribución actual y fósil en la reconstrucción de áreas ancestrales: Historia evolutiva de Musaceae

Mireya BURGOS-HERNÁNDEZ^{1*}, Carmen POZO², Dolores GONZÁLEZ³

¹Botánica. Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. burgos.mireya@colpos.mx

²Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Av. Centenario km 5.5, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.

³Biodiversidad y Sistemática. Instituto de Ecología A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

La distribución actual de los organismos constituye una consecuencia directa de los eventos del pasado tales como dispersión, vicarianza y extinción. Eventos localizados de extinción pueden jugar un papel significativo al obscurecer las reconstrucciones de la historia biogeográfica de los organismos. En este estudio enfatizamos la importancia de integrar la distribución fósil y la actual con el objetivo de examinar cómo la evidencia fósil puede afectar las interpretaciones biogeográficas, usando como modelo la historia evolutiva de la familia Musaceae. Se emplearon secuencias de ADN nuclear y de plástidos para estimar los tiempos de divergencia entre los linajes de la familia, bajo un enfoque bayesiano de reloj molecular relajado-lognormal, no correlacionado. Las áreas ancestrales fueron reconstruidas bajo dos modelos: incluyendo y excluyendo la distribución fósil del grupo, mediante el método estadístico de dispersión-extinción-cladogénesis. La comparación de los modelos mostró que el análisis biogeográfico basado solo en las especies vivas produce un vacío en la historia evolutiva del grupo. El análisis de la datación molecular y la integración de ambas reconstrucciones biogeográficas, sugieren un origen en el Hemisferio Norte para Musaceae, con su área ancestral más probable abarcando Norteamérica (incluyendo el norte de México) y Eurasia, y su diversificación inicial ocurriendo durante el Cretácico/Terciario. Fue posible detectar importantes eventos de especiación durante el Oligoceno/Plioceno en el sudeste asiático. Los datos nos indican que la formación y ruptura de los boreotrópicos, desempeñaron un papel clave en los antiguos linajes de Musaceae; y que Euroamérica puede ser considerada la tumba de los linajes más antiguos, mientras que Asia tropical puede considerarse el origen de la evolución más reciente de la familia. La incorporación de información fósil en las reconstrucciones ancestrales proporciona una historia biogeográfica más completa y expande las hipótesis sobre la evolución temprana de Musaceae.

Palabras clave: biogeografía, linajes tropicales, migración boreotropical, Norte América.



ID: 147

La evolución del androceo en Malvaceae *sensu lato* (Malvales) y su impacto en la diversificación de la familia

Rebeca HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ^{1*}, Susana MAGALLÓN²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México. rebechdeztz@gmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México.

La familia Malvaceae *sensu lato* (tradicionalmente las familias Bombacaceae, Malvaceae *sensu stricto*, Sterculiaceae y Tiliaceae) incluye alrededor de 4,550 especies, muchas de ellas de interés económico, ecológico y cultural a nivel mundial, distribuidas en nueve subfamilias. Uno de los atributos más distintivos del grupo es la diversidad morfológica y estructural del androceo, pues presenta diversas formas de fusión y multiplicación de estambres y anteras, anteras sésiles y varios tipos de estaminodios. A pesar de la importancia de esta familia, las relaciones entre las subfamilias no están del todo resueltas, lo que dificulta hacer investigaciones sobre su evolución. El objetivo de este estudio fue investigar cómo ha evolucionado el androceo en Malvaceae *s.l.* a través del tiempo y evaluar si la evolución del androceo ha tenido un impacto en la diversificación de especies. Se obtuvieron 265 loci nucleares para 105 especies mediante la técnica de secuenciación masiva *Anchored Hybrid Enrichment*. Se estimaron relaciones filogenéticas entre subfamilias con Máxima Verosimilitud e inferencia Bayesiana. Se realizó un fechamiento molecular con nueve calibraciones derivadas del registro fósil. Se codificaron 66 caracteres florales, la mayoría del androceo, incluyendo caracteres del desarrollo, con los que se realizó una reconstrucción de estados ancestrales con Máxima Verosimilitud y mapeo estocástico. Se estimó la tasa de diversificación de Malvaceae *s.l.* y clados internos con un método de inferencia Bayesiana. Se evaluó el efecto que la evolución del androceo ha tenido sobre la diversificación de la familia implementando un modelo Bayesiano de especiación y extinción dependiente de un estado de carácter oculto (HiSSE). Los resultados indican que la familia se originó en el Cretácico superior al igual que algunas de las subfamilias. La incorporación de la información del desarrollo del androceo es esencial para entender cómo ha evolucionado. La evolución del androceo ha sido importante para la diversificación del grupo.

Palabras clave: diversificación, evolución floral, filogenia molecular, fechamiento molecular, macroevolución.

ID: 148

Desentrañando la radiación de las salvias del Neotrópico (*Salvia* subgénero *Calosphace*; Lamiaceae)

Itzi FRAGOSO MARTÍNEZ^{1,4*}, Gerardo A. SALAZAR^{1,4}, Martha MARTÍNEZ GORDILLO², Susana MAGALLÓN¹,
Carolina GRANADOS MENDOZA^{1,4}, Santiago RAMÍREZ BARAHONA¹, Emmanuel MARTÍNEZ AMBRIZ²,
Teodoro CLASE³, Francisco TOBAR⁴, Marcia PEÑAFIEL⁴, Efraín FREIRE⁴

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México; Apartado Postal 70-367, 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México. i.fragoso@ciencias.unam.mx

²Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-399, 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México.

³Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Ma. Moscoso", Apartado Postal 21-9, Santo Domingo, República Dominicana.

⁴Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), Instituto Nacional de Biodiversidad, Casilla Postal 17-07-8976 Avenida Río Coca E6-115 e Isla Fernandina, Quito, Ecuador.

Salvia es el género más diverso de la familia Lamiaceae, incluyendo ca. 1000 especies distribuidas en todo el mundo. Al interior de *Salvia* se han detectado tres radiaciones asociadas a diferentes centros de diversidad: el Mediterráneo, Asia y el Neotrópico. El clado Neotropical corresponde al subgénero *Calosphace* (600 especies), que es endémico a América, y es el más diverso tanto dentro del género, como en la flora mexicana. En este trabajo estudiamos los posibles factores asociados a la radiación de *Salvia* en México (310 especies; 95% pertenecientes a *Calosphace*). La mayoría de las especies de *Calosphace* se concentran en los bosques tropicales de montaña, siendo México su mayor centro de diversidad, seguido por Los Andes, Brasil y las Antillas. Se ha propuesto que los procesos orogénicos ocurridos durante el Neógeno, y la adaptación reiterada a polinización por aves a partir de la melitofilia, podrían haber causado aumento en las tasas de diversificación de *Calosphace*. Sin embargo, estas hipótesis no han sido puestas a prueba de manera formal. Utilizamos la filogenia molecular con mayor representación de especies de *Calosphace* (304 especies) para estimar tiempos de divergencia y analizar el proceso de diversificación. *Calosphace* se originó hace ca. 27.5 Ma, entre el Oligoceno y el Mioceno. Detectamos un aumento en las **tasas de diversificación, que coincide con el origen del clado "core Calosphace", que incluye ca. 70% de las especies de los clados incluidos.** Los resultados sugieren que el incremento de la temperatura global, el establecimiento de biomas áridos, y el aumento en la disponibilidad de nichos ecológicos, derivados de los procesos orogénicos del Mioceno, son los principales factores responsables de la riqueza de especies de *Calosphace*, mientras que la radiación de las principales aves polinizadoras (colibríes) pudo haber jugado un papel secundario.

Palabras clave: diversificación, Mioceno, Oligoceno, orogenia, polinización.



ID: 149

Historia evolutiva de la nochebuena: selección-patrones alométricos, y repetido reclutamiento de plantas silvestres

Laura TREJO^{1*}, Mark E. OLSON², Julieta A. ROSELL³, Estefania BRIONES-DUMAS¹

¹Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología, UNAM, sede Tlaxcala. Ex Fábrica San Manuel de Morcom s/n, San Miguel Contla, Santa Cruz Tlaxcala, Tlaxcala, C.P. 90640, México. laura.trejo@st.ib.unam.mx

²Instituto de Biología, UNAM. Tercer Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CDMX, C.P. 04510, México.

³Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, UNAM, Tercer Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CDMX, C.P. 04510, México.

La nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*) es una planta de enorme importancia biocultural y comercial para México y para el resto del mundo. Además, resulta ser un modelo ideal para el estudio de la evolución y el manejo de plantas ornamentales. Por casi 200 años la nochebuena ha sido modificada para obtener plantas más compactas que permiten lucir una vista superior de un conjunto de brácteas de colores. Por lo cual, se puso a prueba la hipótesis de que tal selección podría cambiar la relación alométrica, presente en las plantas, entre el área foliar y el volumen del tallo. Los resultados señalaron que tanto en silvestres como **“domesticadas”, dichas relaciones se mantienen debido posiblemente a una dependencia metabólica de las hojas y los tallos.** Sin embargo, se observaron diferencias morfológicas, las plantas silvestres tienen hojas, tallos y entrenudos más largos que los cultivares. Por su parte, los cultivares, al tener tallos más cortos, estos se vuelven un poco más gruesos e incrementa el número y el área de las brácteas. La mayoría de las poblaciones silvestres de la nochebuena se encuentra en México y con el uso de marcadores moleculares y evidencia etnobotánica, pudimos reconocer que las personas trasplantan plantas silvestres principalmente en asentamientos humanos cercanos, a lo largo del territorio mexicano. También, se tiene evidencia de que las personas migran con sus plantas puesto que, en la CDMX se encontraron plantas de variantes de poblaciones silvestres de otros estados. Esta práctica es uno de los primeros pasos en el proceso de la domesticación de la nochebuena.

Palabras clave: alometría, reglas de Corner, horticultura, manejo, trasplante.

SESIÓN OR12. BOSQUES TEMPLADOS 2, SU ECOLOGÍA Y MANEJO

ID: 023

¿La distancia importa? Cambios en la riqueza y composición de las comunidades de plantas ribereñas en un río de montaña

Nihaib FLORES-GALICIA^{1*}, Irma TREJO²

¹ Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. 04510. México. Correo: nihaibfloresg@gmail.com

² Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. 04510. México.

Estudios reportan que con el aumento en la distancia al sitio de origen de un río hay un aumento en la riqueza de especies, recambio y anidamiento de las comunidades de plantas ribereñas. Sin embargo, se ha ignorado que en diferentes secciones de los ríos (zona de montaña, zona intermedia y desembocadura), los patrones de riqueza y composición pueden cambiar debido al efecto que tienen las condiciones ambientales específicas de estas secciones. En este trabajo determinamos si la riqueza y composición de las comunidades de plantas ribereñas cambian a lo largo de un río de montaña y si estos cambios se relacionan con las condiciones ambientales. Para ello, establecimos 14 sitios de muestreo a lo largo de un río desde una altitud de 3 357 m.s.n.m. del sitio más alto hasta los 1 850 m.s.n.m. del sitio más bajo y considerando un gradiente de distancia con respecto al sitio de origen del río. En cada sitio registramos a las plantas del estrato bajo (dos parcelas de 1m²), medio (dos parcelas de 25m²) y alto (dos parcelas de 100m²), variables hidrológicas, geomorfológicas y edafológicas. Encontramos que, al incrementar la distancia al sitio de origen del río, la riqueza de especies en el estrato alto y medio disminuye, en tanto que para el estrato bajo no hay relación. El recambio aumenta con la distancia entre sitios y no hay anidamiento de la composición en ninguno de los estratos. Los cambios en la riqueza de especies y composición se relacionaron con cambios en la geomorfología (ancho del cauce) y edafología (conductividad y pH). Nuestros resultados indican que en una escala espacial pequeña los patrones de riqueza y composición a lo largo del río difieren de aquellos reportados para grandes escalas espaciales y que estos patrones se relacionan con cambios en las condiciones ambientales.

Palabras clave: biodiversidad, vegetación, Oaxaca, hidrología.

ID: 024

Distribución de las coníferas presentes en bosques en la parte alta de la Sierra Norte de Oaxaca, México

Erick GUTIÉRREZ^{1*}, Irma TREJO²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Posgrado, Circuito de Posgrados, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.
erickeduardoge@gmail.com

²Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

La distribución de las especies tiene una relación con las condiciones ambientales en las que se establecen, algunas presentan tolerancias ambientales más restringidas que otras. Un gradiente altitudinal representa un cambio en las condiciones ambientales asociadas, lo que supondría una distribución diferencial de las especies presentes en la zona. El objetivo de este trabajo fue el conocer cómo se distribuyen las especies de coníferas censadas en bosques de los municipios de Santa Catarina Lachatao y Santa María Yavesía en el estado de Oaxaca, en la Sierra Norte, en un gradiente que va de los 3,300 a los 1950 m s.n.m. y comparar con su distribución a nivel nacional. Se utilizaron datos de 229 parcelas de 0.1 ha que incluyen la abundancia de las especies. Para la distribución nacional se utilizó una base de datos depurada con información proveniente de diferentes fuentes. Se registraron un total de trece especies de coníferas: *Abies hickelii*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus douglasiana*, *Pinus hartwegii*, *Pinus herrerae*, *Pinus lawsonii*, *Pinus leiophylla*, *Pinus maximinoi*, *Pinus montezumae*, *Pinus patula*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus pseudostrobus* var. *apulcensis* y *Pinus teocote*. La especie con mayor amplitud de distribución es *P. patula* pues se encontró desde los 2,200 hasta los 3,200 m s.n.m., en contraste se observa una clara preferencia de *A. hickelii* por las zonas por encima de los 2,950 m. *Pinus lawsonii* se distribuye por debajo de los 2,500 m asociada con otras coníferas como *P. pseudostrobus* var. *apulcense* y *P. teocote*. Los datos muestran un acomodo altitudinal en las especies y los datos de abundancia reflejan las condiciones en las que su establecimiento se favorece. Adicionalmente se presenta la distribución de cada una de las especies a nivel nacional, lo que permite comparar las condiciones en las que se establecen en otras áreas.

Palabras clave: *Pinus*, *Abies*, abundancia, condición ambiental, altitud.

ID: 025

Distribución altitudinal y diversidad filogenética de pinos y encinos en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM)

Altagracia GUERRERO, MARMOLEJO^{1*}, Diego PÉREZ SALICRUP¹, Miguel MARTÍNEZ RAMOS¹, Isabel RAMÍREZ RAMÍREZ²

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, Michoacán. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190 Morelia, Michoacán, México. gracia_1123@hotmail.com

²Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-CIGA, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701. Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190 Morelia, Michoacán, México.

Los bosques de pino y encino poseen una gran relevancia en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), al ser el tipo de vegetación dominante en la zona, además de que albergan una gran diversidad de especies vegetales. A pesar de la importancia de estos bosques, se desconoce cuáles son los rangos de elevación en los que se distribuyen las diferentes especies de pinos y encinos en la zona y la diversidad filogenética que estos ambientes albergan. Esta información es básica para poder ofrecer recomendaciones de manejo y conservación adecuadas. El objetivo de este proyecto es documentar la distribución y diversidad filogenética de las diferentes especies de pino y encino a través del gradiente elevacional en la RBMM. Para ello, se tomó el diámetro a la altura del pecho de pinos y encinos en 34 parcelas ubicadas a lo largo de seis transectos elevacionales (tres en ladera norte y tres en sur). Se hicieron curvas de rango abundancia de diferentes puntos elevacionales y se hicieron análisis de diversidad alfa y beta filogenética a través del gradiente elevacional. Se registraron 11 especies, seis de encino y cinco de pino, y un total de 727 individuos (385 pinos, 342 encinos). *Quercus laurina* es dominante a los 2700 msnm en la ladera norte, mientras que en la ladera sur presenta dominancia a los 2700 y 2800. *Pinus pseudostrobus* es dominante en el resto del gradiente elevacional. La mayor diversidad alfa filogenética de encinos se encuentra en los puntos elevacionales 2550, 2850 y 3000 m s.n.m. con un valor de 0.87. Los puntos elevacionales 2550 y 2700 son quienes más difieren entre sí en diversidad filogenética de encinos, mientras que la mayor semejanza filogenética se encuentra a los 2400 y 3000 m s.n.m.

Palabras clave. diversidad alfa filogenética, diversidad beta filogenética, dominancia, recambio de especies.

ID: 026

Diversidad, estructura y composición de la comunidad vegetal en una zona talada en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca.

Christian PONCE DE LEÓN GONZÁLEZ^{1*}, José Arnulfo BLANCO GARCÍA², Leonel LÓPEZ TOLEDO³, Patricia SILVA SÁENZ²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ciudad Universitaria, Av. Francisco J. Múgica S/N, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.
christianponcedeleoncp@hotmail.com

²Laboratorio de Ecología de Restauración, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ciudad Universitaria, Avenida Francisco J. Múgica S/N, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.

³Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. San Juanito Itzicuaró S/N, Nueva Esperanza, C.P. 58330, Morelia, Michoacán, México.

El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad, estructura y composición de la comunidad vegetal de especies herbáceas y arbustivas en la zona núcleo de Sierra Chincua en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, Michoacán, México. En 2015 se reportó una tala ilegal en 10 hectáreas y a partir de 2016 se planeó e implementó una estrategia de restauración ecológica donde se delimitaron cuatro tipos de **zonas: "I. Sitios desprovistos de vegetación", "II, sitios con presencia importante de arbustos, "III. Bordes de zona talada y bosque maduro" y "IV Sitios de bosque maduro aledaños al área afectada"**. Tres años después, al final de la temporada de lluvias del 2018 se establecieron en cada zona 10 parcelas de 25 m² para arbustos y 10 de 1 m² para hierbas. El listado florístico incluye 70 especies y 3,084 individuos, 50 especies para los cuadrantes de 25 m² (arbustivas) y 50 en los cuadrantes de 1 m² (especies herbáceas, con algunos arbustos). Las familias Lamiaceae y Asteraceae presentaron la mayor riqueza, abundancia, cobertura y frecuencia. *Salvia plurispicata*, *Verbesina oncophora* y *Roldana albonervia* tuvieron los valores más altos de importancia estructural. De acuerdo con los índices de Margalef y de Shannon-Wiener, la riqueza y diversidad de especies fue baja en todos los sitios. Las tres zonas que sufrieron tala muestran una composición de especies muy similar, mientras que la composición de la zona IV fue diferente. Cabe destacar la presencia de especies tardías de la sucesión en sitios aledaños a la zona conservada. En la zona I se encontraron 38 especies, en la II 34, en la III 36 y en la IV 22. Se considera que este trabajo es pionero en el estudio del proceso de regeneración natural y de sucesión ecológica en la RBMM en sitios cercanos a las zonas núcleo.

Palabras clave: riqueza de especies, índice de valor de importancia, sucesión ecológica, variables estructurales, Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca.

ID: 027

Estructura y diversidad de arbustos en la comunidad de Santa Catarina, Mezquitic, Jalisco, México

José Guadalupe MORALES-ARIAS^{1*}, Ramón CUEVAS-GUZMÁN¹, Enrique V. SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ¹, Luis GUZMÁN HERNÁNDEZ¹, Nora Minerva NÚÑEZ LÓPEZ¹, José Arturo SOLÍS MAGALLANES¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Ave. Independencia Nacional 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco, México.

jose.moralesa@cucsur.udg.mx.

El conocimiento de la estructura y diversidad del estrato arbustivo, incluyendo especies leñosas de bajo porte y aquellas del estrato arbóreo en la fase de regeneración, es de importancia para la generación de estrategias para su aprovechamiento y conservación. Se realizó un muestreo a través de un gradiente elevacional de 500 m con la finalidad de conocer la diversidad y estructura del estrato arbustivo en los bosques de la sierra de Santa Catarina, Cuexcomatlán, municipio de Mezquitic en el estado de Jalisco, en la zona Huichola. En 39 parcelas de 500 m², en su centro y hacia los puntos cardinales, se establecieron 5 subparcelas de 5 m² cada una, dentro de las cuales se identificaron, contaron y registraron todas las especies leñosas con DAP < 2.5 cm. Se realizaron comparaciones de la riqueza, densidad y composición florística entre franjas elevacionales de 100 m. En los 975 m², se registran 56 especies, 39 géneros y 37 familias de especies arbustivas y regeneración. Las familias con mayor riqueza son Asteraceae (9 géneros y 8 especies), Fabaceae (8,11) y Ericaceae (4,6). Los géneros con más especies son *Quercus* (7) y *Pinus* (6). Las especies que registraron las mayores abundancias corresponden a *Stevia* sp. (215 ind.), *Salvia lavanduloides* (200), *Tephrosia diversifolia* (189) y *Quercus potosina* (155). La riqueza de especies y los números de Hill de orden 1 y 2 no muestran correlación significativa con la elevación, ni presentan diferencias estadísticas significativas entre las franjas elevacionales, tampoco la hubo para la abundancia. Un análisis de similitud, muestra que hay diferencias en la composición florística entre las franjas elevacional siempre y cuando no sean continuas (R=0.282).

Palabras clave: composición florística, riqueza de especies, sierra Huichola.

ID: 028

Factores en la distribución y abundancia de regeneración arbórea en Los Altos (Chiapas, México): vinculando ecología funcional y estadísticos espaciales

Fausto BOLOM-TON^{1*}, Bryan FINEGAN², Fernando CASANOVES², Lucía DOMÍNGUEZ-TORRES³

¹Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur, Universidad Nacional Autónoma de México, Calle Ma. Adelina Flores # 34-A, Barrio de Guadalupe, C.P. 29230, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. fbolom@unam.mx

²Centro Agronómico de Tropical de Investigación y Enseñanza, Sede Central, 30501, Turrialba, Cartago, Costa Rica.

³Maestría en educación y comunicación ambiental participativa, Moxviquil, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

Se determinan los factores que afectan la distribución y abundancia de regeneración arbórea en bosques montanos de Los Altos de Chiapas, México. Para esto, se realizó un muestreo de juveniles (individuos <5 cm DAP, ≥ 30 cm de altura) en 96 parcelas de 500 m² equitativamente ubicadas en bosques con doseles abiertos y cerrados. Cada parcela fue caracterizada florística, ambiental y espacialmente; además, para 26 especies dominantes en ensamblajes adultos (>10 cm DAP), se midieron 8 rasgos funcionales (densidad de madera, altura, área foliar, área foliar específica, fuerza tensil foliar, contenido foliar de materia seca, contenido foliar de nitrógeno y fósforo). Se efectuaron ANDEVAS, correlaciones de Pearson, correlogramas de Mantel y particiones de varianza. Se encontró que perturbación antropogénica y altitud se relacionan bien con diferencias encontradas en riqueza de especies y abundancia de regeneración entre bosques latifoliados y con dominancia de pino. La apertura del dosel solo mostró efecto en 9 de 84 especies mientras que el área foliar fue un rasgo que presentó correlación positiva con la abundancia, sugiriendo que la mayor regeneración es para especies con hojas grandes (capacidad adquisitiva). Por otro lado, los correlogramas muestran que la distribución de especies y su abundancia no es uniforme en el área y que los cambios florísticos ocurren en distancias muy cortas; por su parte, la partición de varianza indicó que el clima ($R^2 = 0.11$, $P < 0.005$) explica mejor la variación florística (teoría de nicho) aunque las variables espaciales tuvieron un pequeño efecto ($R^2 = 0.06$, $P < 0.005$) (teoría de la limitación de la dispersión). A escala del paisaje, estos resultados sugieren que la disponibilidad de luz no es un factor tan limitante en la regeneración arbórea y que se encuentra controlada por variación climática y perturbación humana, pero con contribución de factores espaciales.

Palabras clave: rasgos funcionales, perturbación, clima, teoría de nicho, teoría de dispersión.

ID: 029

Caracterización funcional de la flora vascular del bosque de *Abies religiosa* del Cerro Tláloc, México

Cristóbal Daniel SÁNCHEZ SÁNCHEZ^{1*}, Fernando PAZ PELLAT², Patricia HERNÁNDEZ DE LA ROSA¹, Heike VIBRANS³, Jesús VARGAS HERNÁNDEZ¹, Juan Ignacio VALDEZ HERNÁNDEZ¹, René VALDEZ LAZALDE¹

¹Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México- Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México. Carretera México- Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México. crisdansanchez@gmail.com

²Postgrado en Hidrociencias, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México- Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México.

³Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México- Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México.

La caracterización funcional de la vegetación puede brindar información de sus reglas de ensamblaje, con aplicaciones para su entendimiento y conservación. Una clasificación basada en atributos morfológicos vegetativos, relacionados con la respuesta de las plantas al ambiente, como atributos foliares (p. ej. tamaño, inclinación), de raíz (p. ej. parásita, epífita) y forma de vida (p. ej. fanerofita, camefita), ha mostrado ser una herramienta útil complementaria a los análisis taxonómicos y fisionómicos convencionales. Con base en trabajos anteriores se esperaba una relación proporcional entre la riqueza de especies y la de tipos funcionales. Se establecieron 15 sitios de 1000 m² en el bosque de oyamel (*Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham.) del Cerro Tláloc, que fueron medidos durante mayo y julio de 2017. Se registraron todas las especies de plantas vasculares presentes en cada una de las cinco subunidades del sitio de muestreo y se caracterizaron sus tipos funcionales mediante una clasificación basada en 36 atributos funcionales. Se identificaron 100 especies, pertenecientes a 71 géneros y 35 familias, las cuales se agruparon en 55 tipos funcionales de plantas. Se ilustran los arquetipos de los 15 tipos funcionales más frecuentes, los cuales están constituidos por 57 especies que incluyen a la mitad de las especies que definen la estructura de los oyametales de la Faja Volcánica Transmexicana. La mayor parte de los taxa (46%) son endemismos regionales, 26% se distribuyen desde México hasta Centroamérica, 12% hasta Sudamérica, 7% se distribuye en el hemisferio norte, 6% se encuentran ampliamente distribuidas en América y el resto son neófitas introducidas de otros continentes. La riqueza de especies mostró una relación lineal, independiente de la escala espacial, con la riqueza de tipos funcionales (oyametales: $n = 75$, $R^2 = 0.89$, $p < 0.0001$) que sugiere un balance entre los componentes de la vegetación y sus funciones.

Palabras clave: atributos funcionales, oyamel, riqueza de especies, tipos funcionales.

ID: 030

Análisis de la estructura poblacional de oyamel en el área protegida Santuario del Agua "Corral de Piedra", Estado de México

Carlos BENÍTEZ-PINEDA¹, Carmen ZEPEDA-GÓMEZ¹, Cristina BURROLA-AGUILAR², Hermilo SÁNCHEZ SÁNCHEZ², María E. ESTRADA-ZÚÑIGA²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México: Carretera Toluca – Ixtlahuaca Kilómetro 15.5, El Cerrillo, Piedras Blancas, CP 50200, Toluca, Estado de México, México. carbe.biol@gmail.com

²Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México: Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 14.5, San Cayetano de Morelos, CP 50295, Toluca, Estado de México, México.

El bosque de oyamel (*Abies religiosa*) se desarrolla a lo largo de la zona subhúmeda de México, principalmente sobre el Eje Neovolcánico. Es un ecosistema frágil cuya distribución ha disminuido a lo largo del tiempo, pese a su importancia para la recarga de los mantos acuíferos. El análisis de la distribución de los organismos de especies arbóreas permite conocer su estado de conservación y es útil para predecir su viabilidad a futuro, sobre todo en poblaciones de interés forestal. Este estudio investiga la estructura y regeneración de la población de *A. religiosa* del Parque Santuario del Agua Corral de Piedra, en el Estado de México. En el parque se establecieron 20 unidades de muestreo de 200 m² cada una, en las cuales se contó y midió la altura, cobertura de copa y DAP de todas las plantas de oyamel. Se realizó un análisis de la distribución de frecuencias de la altura y DAP a partir de la regla de Sturges. Los datos incluyeron cerca de **560 individuos con una densidad total de 2472.35 individuos/ha, los organismos con DAP ≤ 5 cm (brinzales)** presentaron mayor densidad (1031.57 individuos/ha). El análisis de frecuencias reveló que la distribución **de alturas y DAP de la población tiene una curva en forma de "J" invertida, donde los organismos con DAP < 15 cm** constituyeron el 85.5% de la población. Se observa la presencia de al menos tres estratos, que junto con los datos de densidad sugieren que la población analizada está conformando un bosque consolidado, con alto potencial regenerativo debido a la alta densidad de plántulas.

Palabras clave: *Abies religiosa*, regeneración, estructura, estratos, plántulas, organización espacial.

ID: 031

Flora y evaluación del estado de conservación de sitios con manejo forestal de la comunidad de San Pablo Macuiltianguis, Ixtlán, Oaxaca, México

Liliana ROBLES BAUTISTA^{1*}, Leonel PÉREZ RUIZ¹, Hugo RUIZ HERNÁNDEZ¹, Oscar RUIZ CONTRERAS¹

¹Unidad de Recursos Naturales, Comisariado de Bienes Comunales, Av. Juárez, s/n, C.P. 68720, San Pablo Macuiltianguis, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. ana_lili@hotmail.com

El propósito de este trabajo es enlistar la flora de la comunidad de San Pablo Macuiltianguis y evaluar el estado de conservación de los sitios con manejo forestal. Se realizaron colectas de enero de 2018 a junio de 2019 en los diferentes tipos de vegetación. Al momento se tiene registro de 152 especies silvestres distribuidas en 106 géneros y 67 familias. Predominan las familias Orchidaceae, Solanaceae y Pinaceae. Para el segundo objetivo se identificaron 12 unidades de manejo forestal y se levantaron sitios de 500 m². El muestreo se dirigió a componentes leñosos y se estimó el índice de diversidad de Simpson y Berger Parker, así como el índice relativo ecológico de la especie con mayor dominancia. En las áreas de manejo forestal se identificaron 335 individuos, agrupados en 15 especies arbóreas, 1 arbustiva, 3 herbáceas y 2 epífitas distribuidas en 12 familias. Para el índice de Simpson se obtuvo un valor de 0.23, teniendo el mismo comportamiento con el valor de Berger-Parker 0.42, indicando una tendencia de alta diversidad en las unidades evaluadas. Sin embargo, es importante considerar los cambios generados durante el proceso de manejo y aprovechamiento forestal. Las cortas de regeneración provocan una pérdida en la diversidad de especies y alteran los procesos funcionales, puesto que favorece una nueva masa forestal.

Palabras clave: listado florístico, diversidad, aprovechamiento forestal, índices.

ID: 032

Propagación de *Arbutus xalapensis* para su conservación

José Martín OLMOS SEGUNDO^{1*}, Mónica RANGEL VILLAFRANCO¹

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. olmossegundo@gmail.com.mx

Arbutus xalapensis (Ericaceae) es una de las especies más distribuidas en la República Mexicana, tiene importancia económica, ecológica y cultural; sin embargo, los bosques templados en donde habita han sufrido una pérdida de su cobertura vegetal. *Arbutus xalapensis* es uno de los elementos arbóreos más importantes en estos ecosistemas, pero se sabe poco de su reproducción; algunos investigadores han realizado la caracterización del fruto y su cultivo *in vitro*, por medio de embriogénesis somática. Sin embargo, aún no se logra establecer un protocolo sencillo para su propagación que pueda ser implementado por las comunidades. El objetivo de este trabajo fue realizar la propagación de *A. xalapensis* para su conservación. Se realizó un bioensayo para su propagación sexual. Se evaluaron cuatro etapas de maduración de las semillas: verde, amarillo, naranja y roja. Una vez obtenidas las semillas se colocaron en un sustrato de suelo rizosférico, agrolita y peat moss en una proporción 1:1:1, se evaluó el porcentaje de germinación y a los cinco meses el crecimiento y diámetro de las plántulas. Los mejores resultados de germinación se obtuvieron en los colores amarillo y naranja con el 100 y 86 % respectivamente. Esto se puede deber al grado de maduración del embrión y a la latencia en semillas maduras en donde en el color rojo se obtuvo el 80 %. En cuanto al crecimiento y diámetro, las plántulas obtenidas del estado de maduración rojo presentaron el mayor crecimiento con un promedio de 12.87 cm y un diámetro de 2.24 mm. Se logró establecer un protocolo de propagación sencillo para la especie; la selección de los frutos es importante, así como la limpieza de las semillas y el uso de suelo rizosférico, ya que se observó el establecimiento de una simbiosis micorrízica y se lograron obtener plantas vigorosas.

Palabras clave: germinación, crecimiento, maduración, invernadero, micorrizas.



ID: 034

Efecto del manejo forestal en un bosque templado de la comunidad Doxtheje, municipio de Acambay, estado de México

Monica RANGEL VILLAFRANCO^{1*}, Yaneht MIRANDA AYALA¹, Israel CÁRDENAS CAMARGO²

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. rangelmovi@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Diagnostico Ambiental, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México.

Los bosques constituyen uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad y capacidad de provision de recursos hídricos. El 80% de estas áreas forestales se encuentran en manos ejidatarios y comuneros en los que predomina el manejo forestal tradicional que favorece la conservación de los recursos naturales como del patrimonio cultural. Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan un estado de degradación por el cambio de uso de suelo o planes de manejo forestal mal planeados. Así el presente trabajo tuvo como objetivo analizar el efecto del manejo forestal en el bosque templado de la comunidad Doxtheje municipio de Acambay, Estado de México. Se identificaron tres sitios de muestreo, que se denominaron i) bosque sin aprovechamiento (BSA), ii) bosque aprovechado hace 4 años (BA4AÑOS) y iii) bosque con aprovechamiento (BCA). En estos sitios se realizó un listado florístico, la estructura del bosque y la calidad del suelo para evaluar el efecto del manejo forestal sobre este ecosistema. Así en sitio BSA presentó una riqueza de 16 especies, siendo *Quercus castanea* la que tuvo mayor valor de importancia, el sitio BA4AÑOS tuvo una riqueza de 20 especies, siendo *Pinus patula* la que tuvo mayor valor de importancia, mismo caso para el sitio BCA pero con una riqueza de 18 especies. En cuanto a la calidad del suelo, ésta se mantuvo en comparación al sitio de referencia. Así, el manejo forestal que se lleva a cabo el ejido de Doxtheje tiene efectos sobre la diversidad florística, sobre las especies arbóreas (estructura de bosque). Por ello, es necesario buscar alternativas que ayuden a mejorar el tipo de manejo forestal actual y permitan seguir aprovechando el bosque de una forma más sustentable, sin alterar la diversidad florística y arbórea.

Palabras clave: Suelo, estructura del bosque, listado florístico, resiliencia, manejo comunitario.

ID: 035

Un índice para evaluar la aptitud para la conservación en el bosque mesófilo de montaña en San Juan Tahitic, Puebla

Alin Nadyely TORRES DÍAZ^{1*}, Manuel de Jesús GONZÁLEZ GUILLÉN¹, Héctor M. DE LOS SANTOS POSADAS¹, Patricia HERNÁNDEZ DE LA ROSA¹

¹Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México CP. 56230. alintd.biol@gmail.com

Los bosques mesófilos de la Sierra Norte de Puebla son considerados de alta prioridad, poseen alta conectividad y riqueza específica; su principal amenaza es el establecimiento de cafetales, pastizales, frutales y agricultura. Los esfuerzos de conservación deben ser aplicados en áreas selectivas; por ello, objetivo de este estudio fue generar un índice de aptitud para la conservación de la diversidad vegetal y generar su cartografía respectiva en las comunidades boscosas de la localidad de San Juan Tahitic, en el municipio de Zacapoaxtla. Para ello, se realizó un análisis multicriterio ponderado de dos criterios: 1) composición y 2) estructura. El primero de ellos tiene cinco subcriterios basados en la riqueza de especies: a) Arbóreas y epífitas, b) Endémicas de México, c) Clímax, d) Nativas, e) Estatus de protección; el segundo con tres subcriterios basados en los índices de: a) Diversidad de Simpson, b) Complejidad estructural, c) Complementariedad. La obtención de datos se realizó en 46 unidades de muestreo de 400m² para árboles y epífitas, 100m² para arbustos y 4m² para hierbas, donde se tomaron variables dasométricas de los individuos presentes dentro de cada unidad. Finalmente se generó cartografía mediante métodos de interpolación. La superficie boscosa abarca el 68.5% de la localidad (1,549 ha), sin embargo; esta abarca diferentes asociaciones, algunas responden a factores físicos y otras a fases serales del bosque mesófilo de montaña. La riqueza de especies arbóreas y epífitas se encontraba entre 3 y 48 especies en 400m², las endémicas de México de 0 a 13, las especies clímax de 6 a 63, las nativas de 12 a 64 y aquellas bajo algún estatus de protección de 0 a 12. El índice de estructura va de 0.242 a 0.95. El integrar información básica sobre la composición y estructura de la vegetación en un índice, facilita su análisis de forma cuantitativa y su aplicación para la toma de decisiones.

Palabras clave: composición, estructura, riqueza, zonificación.



ID: 036

Efecto de la práctica de ocoteo en especies de *Pinus* en el Parque Nacional La Malinche

Guadalupe DÍAZ-CARRANZA^{1,2*}, Agustina Rosa ANDRÉS HERNÁNDEZ², Susana GUILLÉN RODRÍGUEZ³,
Sombra Patricia RIVAS-ARANCIBIA², Adriana MONTOYA ESQUIVEL⁴

¹Universidad Autónoma de Tlaxcala, Av. Universidad Núm. 1, Col. La Loma Xicohtécatl. Tlaxcala, Tlaxcala, México.

²Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio Edificio 76, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel 72570. Puebla, Puebla, México. calamazu21@gmail.com

³Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana. Parque Ecológico "El Haya". Col. Benito Juárez. Xalapa, Veracruz, México.

⁴Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Carretera San Martín Texmelucan-Tlaxcala, Ixtacuixtla Tlaxcala, México.

La práctica de ocoteo consiste en la obtención manual de rajadas de madera y corteza impregnadas de resina de especies como las del género *Pinus*. Esta práctica provoca la muerte de los árboles. Sin embargo, no se ha evaluado su incidencia en la pérdida de la cubierta boscosa. El propósito de este trabajo fue evaluar en el Parque Nacional La Malinche la intensidad de esta práctica en tres pisos altitudinales con un muestreo al azar en 33 rodales de 400 m². Se calculó el porcentaje relativo de ocoteo y se evaluaron características dendrométricas (diámetro, altura y edad) de los individuos ocoteados con respecto a los no ocoteados, se determinaron las especies botánicas sobre las cuales se desarrolla esta práctica, y se evaluó el daño mecánico a través del conteo de canales traumáticos de resina por mm². Se identificaron cuatro especies de *Pinus* que se aprovechan de esta manera, de las cuales *P. montezumae* es la especie más intensamente ocoteada. Los árboles ocoteados corresponden a individuos de mayor diámetro y mayor altura en los tres pisos altitudinales. La edad promedio de los árboles ocoteados en los pisos altitudinales medio y bajo es mayor que la de los árboles no ocoteados. Entre especies ocoteadas las características dendrométricas de mayor diámetro corresponden a la especie de *P. pseudostrobus*. Los árboles ocoteados de mayor altura corresponden a individuos de *P. leiophylla* distribuidos en el piso altitudinal medio. La edad de los árboles que se ocotean fue mayor en los individuos de *P. leiophylla* que se encuentran en el piso altitudinal medio con respecto a la edad de las otras especies que se ocotean. *Pinus teocote* fue la especie que presentó un mayor número de canales traumáticos de resina. La conservación de los bosques requiere considerar que estos espacios no son solo áreas de conservación, sino también de reproducción social y cultural.

Palabras clave: bosque templado, características dendrométricas, canales de resina traumáticos, ocoteo.

SESIÓN OR13. ETNOBOTÁNICA – PLANTAS ÚTILES EN GENERAL

ID: 131

Etnobotánica de las plantas vasculares de tres comunidades de Tianguistengo, Hidalgo

Atziri Yulet HERNÁNDEZ ESCAMILLA^{1*}, Eloy SOLANO CAMACHO¹, Ramiro RÍOS GÓMEZ¹, Ezequiel HERNÁNDEZ PÉREZ¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo, Batalla 5 de mayo s/n, Col. Ejército de Oriente, 09230, Ciudad de México, México. atziri_hdez@outlook.com

Debido a su disponibilidad y bajo costo, la mayoría de las comunidades humanas de nuestro país siguen recurriendo a la medicina tradicional para tratar diversas afecciones, sin embargo, este conocimiento se está perdiendo, por tanto, es importante rescatarlo y documentarlo. En este contexto, se realizó un estudio etnobotánico en el municipio de Tianguistengo, Hidalgo, en las comunidades de Santa Mónica, Tlacolula y la cabecera municipal. De cada localidad se entrevistaron a 100 habitantes seleccionados al azar, con una edad entre 12 a 90 años. Se inventariaron 102 especies medicinales, correspondientes a 92 géneros y 50 familias, distribuidas en 16 categorías de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades de la Organización Mundial de la Salud. Las familias con mayor frecuencia de uso fueron Asteraceae, Solanaceae, Rutaceae, Lamiaceae y Euphorbiaceae. El índice de importancia relativa indicó que *Ocimum basilicum* es la especie con mayor frecuencia de uso. De acuerdo con el Índice de Consenso de Informante, el mayor número de especies inventariadas, se relaciona con el tratamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias, y el menor con ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal. La parte de la planta con mayor frecuencia de uso fueron las hojas. La infusión fue la forma de preparación más común y la ingesta líquida el uso más frecuente. El conocimiento de estas plantas fue más homogéneo entre las clases de edad de Santa Mónica, aunque los pobladores de Tlacolula reconocen un mayor número de especies medicinales. El análisis de varianza y el de Coordenadas principales mostraron que el conocimiento sobre el uso de las plantas entre los grupos de edad analizados se está perdiendo, en general la clase de edad que mostró mayor entendimiento oscila entre 50 a 90 años.

Palabras clave: índice de consenso de informante, plantas medicinales, Tlacolula.



ID: 132

Caracterización etnobotánica en dos núcleos agrarios de la Sierra del Tentzo, Puebla

Jaime Alberto GARCÍA MENESES¹, Cirley ONOFRE DE LA CRUZ¹, Juan Rayner MARTINEZ MEXICANO¹, Diana LERÍN TENOCELOTL¹, Ma. Concepción LÓPEZ TÉLLEZ¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Edificio BIO-1, Ciudad Universitaria, Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio. Col Jardines de San Manuel, C. P. 72570.

jaime6733@gmail.com

El objetivo de este trabajo fue caracterizar los usos de la flora en el Ejido y Bienes Comunes de San Nicolás Huajuapán, en la Sierra del Tentzo, Puebla. Se utilizaron metodologías participativas (talleres, entrevistas y recorridos en campo), se identificaron los recursos forestales importantes para la comunidad y las prácticas de manejo asociadas con ellos. Los resultados de los recorridos en los parajes de los núcleos agrarios fue la toma de datos de 1580 plantas, que conforman un total de 166 etnoespecies por nombre común, de las cuales 116 fueron identificadas dentro de alguna categoría de uso. Entre las más destacadas son: medicinal, comestible, ornato y venta. Los principales tipos de vegetación que se presentan son selva baja caducifolia, bosques de encino, pastizal inducido, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino donde las especies más abundantes fueron tetlate (*Comocladia engleriana*), chabarro (*Quercus* sp.), jarilla (*Dodonaea viscosa*), uña de gato (*Acacia* sp.), coatillo (*Eysenhardtia punctata*), copalillo (*Bursera* sp.), cubata (*Acacia cochliacantha*), huaje (*Leucaena leucocephala*), palma (*Brahea dulcis*), zopacle rojo (*Erythrina americana*). Las especies más importantes son: ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), chabarro (*Quercus* sp.), cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), cuajote (*Bursera aptera*), palo sagrado (*Bursera copallifera*), salvia (*Salvia lasiantha*), zacatillo (Poaceae) y hierba buena (*Mentha spicata*). El 89.6% de los encuestados considera que es importante cuidar la flora al brindar bienes y servicios. Algunas especies se encuentran en peligro de extinción o han disminuido por el uso excesivo, consideran que todas las plantas son importantes. En San Nicolás Huajuapán predomina el sembrado de cultivos; entre los más comunes es la siembra de maíz junto con el frijol y maguey el cual ha tenido fuerte aceptación en los últimos años por la generación de empleos en la producción de mezcal.

Palabras clave: Sierra del Tentzo, uso de la flora, núcleos agrarios.

ID: 133

Conocimiento tradicional de la flora en los Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan, Jolalpan, Puebla

Valeria GARCÍA LOZA¹, Ma. Concepción LÓPEZ TÉLLEZ¹, Valentina CAMPOS CABRAL¹

¹Laboratorio de Manejo de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio Colonia San Manuel Ciudad Universitaria, Edificio 112 A, C.P. 72570, Puebla, Puebla. pq_20@hotmail.com

El objetivo de este trabajo fue registrar la información sobre el uso y manejo de las plantas, su valor de uso y su significancia cultural en las tierras de los Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan en la Mixteca Poblana. Se empleó el método de etnobotánica cuantitativa para comparar el uso y manejo de las plantas. Se realizaron 4 perfiles de vegetación en las áreas más representativas de la comunidad y entrevistas informales durante los recorridos, esto con el fin de conocer nombres comunes y usos de las plantas mencionados por el informante, así como la parte utilizada de planta. Se aplicaron 30 encuestas semiestructuradas que incluían nombre, edad, grado escolar, sexo y las categorías de uso a fin de conocer más sobre la vegetación y su uso. Se obtuvieron un total de 79 especies útiles para la comunidad, donde las familias más representativas eran Fabaceae, Lamiaceae, Cactaceae y Anacardiaceae. La mayor significancia cultural fue para *Prosopis juliflora* (Sw.) DC, *Acacia cochliacantha* Willd., *Ceiba aesculifolia* (H.B.K) Britten & Baker y *Porophyllum* sp. (7.55, 6.42, 5.72 y 4.56 respectivamente). El índice de valor de uso más alto para las partes de la planta fue para las hojas (18.53), siendo *Calea terniflora* Kunth, *Galphimia glauca* Cav. y *Selaginella lepidophylla* Spring., las de mayor mención. Este reconocimiento de la significancia cultural de las especies vegetales registradas en los Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan aporta información cuantitativa sobre la existencia del conocimiento de los recursos vegetales en la comunidad.

Palabras clave: etnobotánica cuantitativa, perfil de vegetación, categoría de uso, significancia cultural, recursos vegetales.

ID: 134

Estudio etnobotánico en la región Pame Norte – *Xi'iyu* de San Luis Potosí, México

Hugo Alberto CASTILLO GÓMEZ^{1*}, Javier FORTANELLI MARTÍNEZ², José GARCÍA PÉREZ², Constantino GÓMEZ GONZÁLEZ³

¹Herbario Dr. Jerzy Rzedowski, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, campus Juriquilla, Av. de las Ciencias s/n C.P. 76230. Juriquilla, Querétaro. hbetocg@hotmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Altair 200, Col. Del Llano, C.P. 78377, San Luis Potosí, S.L.P.

³Lingüista *xi'iyu*. Domicilio conocido, Vicente Guerrero, Mpio. de Rayón S.L.P.

Los pames del norte o *xi'iyuat* habitan las estribaciones montañosas del sotavento de la Sierra Madre Oriental en San Luis Potosí y Querétaro. Su área de distribución histórica, en el borde difuso entre Aridoamérica y Mesoamérica, les ha conferido características culturales asociadas a ambas regiones. Los *xi'iyuat* habitan un territorio física y biológicamente heterogéneo con tipos de vegetación como el matorral submontano, encinar, selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y bosque mesófilo de montaña. Actualmente se distribuyen de forma archipelágica en una reducida área de su distribución original. Los objetivos de este estudio fueron identificar, ordenar taxonómicamente y definir las categorías etnobotánicas de las plantas utilizadas por los *xi'iyuat* en comunidades representativas de los municipios de Tamasopo, Rayón y Alaquines. Se llevaron a cabo entrevistas abiertas y recorridos por diferentes tipos de vegetación y agroecosistemas. Los ejemplares botánicos fueron depositados en los herbarios “Isidro Palacios” (SLPM) y “Dr. Jerzy Rzedowski” (QMEX). Se revisaron también recolectas depositadas en el herbario MEXU. Se registraron 114 familias, 362 géneros y 517 especies. Se reconocieron 187 hierbas, 140 árboles, 113 arbustos y 44 trepadoras. Sobresalen las categorías etnobotánicas de medicinales (178), alimentarias (142), ornamentales (92), para construcción (77) y combustibles (31). Existen 305 especies con nombre en idioma *xi'iyu*; el 80% son nativas y 220 presentan más de un uso; las estructuras más utilizadas, en orden de importancia, son las hojas, frutos y tallos. Destacan las especies encontradas en los solares (192), bosque de encino (147), bosque mesófilo de montaña (117), matorral submontano (71), selva mediana subperennifolia (54) y milpa (50). Los *xi'iyuat* tienen un conocimiento herbolario y una cultura alimentaria notable, estrechamente asociada a su medio natural, reflejo de su pasado seminómada-semisedentario. Sin embargo, su cultura está actualmente amenazada por su reducido número de integrantes, el mestizaje y la emigración, entre otros factores.

Palabras clave: flora útil, chichimecas, Pamería, Sierra Madre Oriental, Aridoamérica.



ID: 135

Estudio de la flora útil de San Vicente, Tepetlaoxtoc, Estado de México

Sergio Iván VALLEJO CARREÓN^{1*}, Nancy Nayelli GORDILLO RUÍZ¹, Ana Bertha HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ¹,
María Margarita CANALES MARTÍNEZ¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. sergiovc87@gmail.com

La flora útil del municipio de Tepetlaoxtoc, en el Estado de México, no ha sido estudiada ni catalogada. Considerando el fuerte impacto ecológico que se presentó tras la explotación minera reciente, resulta importante para el establecimiento de cualquier propuesta de manejo de recursos naturales conocer el uso que tiene la diversidad biológica por parte de los tepetlaoxtocuenses, para así proponer esquemas con enfoques de sostenibilidad. La primera fase del estudio etnobotánico correspondió a la realización de entrevistas abiertas a 145 colaboradores del campo (en las cuales se dividieron los potenciales usos en plantas medicinales, plantas alimenticias y plantas con otros usos), a la par de la recolección de ejemplares vegetales señalados por los habitantes del municipio; el trabajo de campo adicionalmente contempló la plataforma digital NaturaLista, para la identificación preliminar de ejemplares (posteriormente determinadas en el herbario IZTA), así como un guía potencial de la riqueza vegetal. Los resultados indican que existen cerca de 520 especies vegetales en la zona de estudio, de las cuales se registraron usos para al menos 130; siendo los principales grupos empleados por los habitantes la familia Lamiaceae, Fabaceae, Solanaceae y Poaceae, además de los géneros *Opuntia*, *Quercus*, *Agave* y *Vachellia*. Destaca el empleo del maguey pulquero (*Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck), con reportes de uso en las categorías de planta medicinal, alimenticia y otros usos, así como el empleo de plantas con usos diferentes a los reportados en trabajos cercanos a la zona de estudio. Con base en este estudio, se han logrado proponer medidas en conjunto con la población, gobierno local y grupo de investigación para el uso racional de los recursos vegetales en el municipio.

Palabras clave: etnobotánica, manejo integral de ecosistemas, zonas semiáridas, Faja Volcánica Transmexicana, *Agave salmiana*.



ID: 136

Flora útil y costumbres de la comunidad Hñátho (Otomí) de San Marcos Tlaxalpan, estado de México

Alma Delia MÉNDEZ DE JESÚS^{1*}, Carmen ZEPEDA GÓMEZ¹, Cristina BURROLA AGUILAR², María Elena ESTRADA ZUÑIGA²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Carretera Toluca – Ixtlahuaca Kilómetro 15.5, El Cerrillo, Piedras Blancas, CP 50200, Toluca, Estado de México, México. alma.mendezdj@gmail.com

²Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México, Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 14.5, San Cayetano de Morelos, CP 50295, Toluca, Estado de México, México.

El conocimiento tradicional de plantas dentro de las comunidades se ha degradado con el tiempo. Pero a pesar de la pérdida de costumbres, tradiciones y vegetación natural por el crecimiento de la mancha urbana, este conocimiento aún perdura en algunas regiones de México; tal es el caso de la comunidad otomí de San Marcos Tlaxalpan, Estado de México. El trabajo tuvo finalidad de conocer la flora que los lugareños usan en diferentes ámbitos como el medicinal, alimenticio, de cultivo, ornamental y religioso, así como los saberes ancestrales implícitos en la fitonimia otomí y la cosmovisión del pueblo con respecto al conocimiento, aprovechamiento y manejo de sus plantas. Se efectuaron 10 visitas a campo en las que se realizaron entrevistas semiestructuradas a 10 personas mayores de edad, las cuales habían permanecido la mayor parte de su vida dentro de la comunidad y que presentaban conocimiento de su lengua madre así como el uso de las plantas. Las entrevistas se analizaron separando la información en 4 componentes: 1) cómo se obtuvo el conocimiento, 2) el tipo de uso de la flora, 3) partes usadas de la flora y 4) lugar de recolecta; la identificación se llevó a cabo mediante claves dicotómicas. Como resultado obtuvimos más de 120 especies con estrecha relación con las tradiciones y costumbres de la comunidad y el 70% conserva su nombre en otomí. El mayor uso se asocia al cuidado de la salud, siendo más representativo para enfermedades del aparato digestivo (51%), aparato genitourinario (24%), aparato respiratorio (21%) y de filiación cultural (22%); una misma especie puede funcionar para diferentes malestares. El uso alimenticio también es representativo (28%). Esto nos indica que el conocimiento tradicional aún perdura, pero es importante realizar esfuerzos para preservar la información que puede beneficiar directamente la salud, así como para la conservación de la diversidad biológica y cultural.

Palabras clave: conocimiento tradicional, biodiversidad, fitonimia, etnobotánica, conservación.



ID: 137

Plantas útiles del ANP "Sierra del Laurel" Aguascalientes, México

Andrés Alejandro MARES-GUERRERO^{1*}, Gilberto OCAMPO¹, Julio MARTÍNEZ-RAMÍREZ¹

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad núm. 940 Ciudad Universitaria, C. P. 20131, Aguascalientes, Ags. México. alejandromares@hotmail.com

El ANP Sierra del Laurel cuenta con diversos estudios biológicos, sin embargo, los estudios enfocados a la flora útil han sido escasos en esta zona, por lo que mediante un estudio etnobotánico se pretende proporcionar más datos a esta área de conocimiento. Se visitaron cinco comunidades rurales pertenecientes al área de estudio para la aplicación de entrevistas enfocadas al aprovechamiento de los recursos vegetales. Se obtuvieron así datos de 83 especies de plantas incluidas en 37 familias botánicas. Las plantas citadas por los informantes fueron colectadas, identificadas a nivel especie y además se depositaron **en el herbario HUAA. Los usos fueron registrados en seis categorías denominadas "etnoproductos":** artesanal/cultural, comestible, construcción, cultivada, medicinal y tóxica/urticante. El conocimiento fue semejante entre hombres y mujeres. También el conocimiento se concentró mayoritariamente en los adultos mayores, debido a esto es posible que esta información se esté perdiendo y no se transmita hacia las generaciones más jóvenes. Las familias botánicas que presentaron mayor número de especies útiles, en **orden descendente, fueron Asteraceae, Solanaceae y Fabaceae. Los "etnoproductos" más sobresalientes** fueron los que presentaron usos medicinales, comestibles y cultivados, coincidiendo con resultados registrados en otros estudios efectuados en México. Además se calculó el valor de uso de cada una de las especies, destacando en orden descendente las especies *Litsea glaucescens* Kunth (laurel, Lauraceae), *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (nopal, Cactaceae) y *Psidium guajava* L. (guayaba, Myrtaceae). Es conveniente que se sigan desarrollando más estudios de este tipo en la Sierra del Laurel, ya que siguen siendo escasos los estudios en la zona.

Palabras clave: Área natural protegida, entrevista, etnobotánica, etnoproducto, valor de uso.

ID: 138

Nomenclatura, clasificación y uso de las plantas en el municipio de Zongozotla de la Sierra Norte de Puebla

Osbel López-Francisco^{1*}, Jonathan D. Amith²

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. osbel9@gmail.com

²Dept. de Antropología, Gettysburg College, Gettysburg, Pennsylvania, EEUU.

La nomenclatura, clasificación y uso de las plantas, como parte del conocimiento ecológico tradicional (CET), representan reservorios importantes de conocimientos y prácticas de los pueblos indígenas de México. El estudio del CET ofrece la posibilidad de conocer y documentar la interacción de los pueblos con su entorno ambiental, así como el estudio comparativo que proporciona evidencia importante de la historia lingüística y cultural. En este estudio realizado entre 2015 y 2019 en el municipio de Zongozotla de la Sierra Norte de Puebla, se entrevistaron a pobladores para conocer nombres totonacos, clasificación y usos de las plantas, con documentación fotográfica in situ y un corpus de grabaciones en audio. Se registraron un total 1,582 colectas, con nombres totonacos para 799 en Zongozotla y 106 en Atlequizayán. Aproximadamente la mitad (47.2%) de los nombres se comparten entre ambas comunidades, la mayoría de estas son cognados, con ligeras diferencias en la fonología de los nombres. Se documentó un total de 672 plantas que presentan alguna utilidad, de las cuales 360 se siguen empleando en la actualidad, y 312 se tienen solamente como un recuerdo de haberse utilizado en el pasado. El estudio en Zongozotla cabe dentro de un proyecto comparativo de mayor envergadura entre pueblos nativos en la Sierra Norte y Nororiental de Puebla. Enfatizamos la importancia de documentar y analizar el CET, una fuente de conocimiento en peligro de desaparecer frente al impacto lingüístico y cultural de la sociedad nacional.

Palabras clave: lengua totonaca, historia, cultura, creencias, tradiciones.



ID: 139

Revisión de las plantas útiles de la Flora de Guerrero

Luis Javier SAAVEDRA AGUIRRE^{1*}, Rosa María FONSECA JUÁREZ¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares, Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Apartado Postal 70-282, 04510, Ciudad de México, México.

Se elaboró una lista de plantas utilizadas en Guerrero, con base en la información contenida en las etiquetas de ejemplares de herbario, bases de datos y trabajos realizados en la entidad, para cada una de las seis regiones geopolíticas del estado, Norte, Centro, Tierra Caliente, Montaña, Costa Grande y Costa Chica, con el fin de conocer y dar a conocer la situación actual del conocimiento etnobotánico en el estado. Esta lista fue ordenada por familias botánicas, de acuerdo al sistema de la APG IV, con los usos conocidos para cada especie y tipo de vegetación, en cada una de las seis regiones del estado. - Se encontraron 5960 registros que consignan usos para 2120 especies de plantas vasculares con algún uso en Guerrero, las cuales representa casi el 30% de la flora vascular conocida para el estado. La región Centro es la que cuenta con mayor número de registros, mientras que la región Tierra Caliente cuenta con el menor número. Las familias botánicas con mayores registros de plantas útiles son *Asteraceae* y *Fabaceae*. Los usos más frecuentes de las especies registradas son medicinal y alimenticio. El tipo de vegetación con mayor número de registros es el bosque tropical caducifolio. - En 38 de los 81 municipios de la entidad se encontraron menos de 10 registros de plantas útiles, once de ellos no cuentan con registro alguno, lo cual evidencia que Guerrero es un campo propicio para la investigación etnobotánica, al que debería prestarse mayor atención.

Palabras clave: etnobotánica, diversidad biocultural, plantas medicinales, bosque tropical caducifolio, plantas alimenticias.

ID: 140

Bonxan': Las Arecaceae de importancia entre el pueblo maya-**ch'ol** de Chiapas, México

Paola UBIERGO-CORVALÁN^{1*}, Guadalupe RODRÍGUEZ-GALVÁN², Alejandro CASAS³, Lourdes ZARAGOZA-MARTÍNEZ⁴, Pilar PONCE-DÍAZ⁵

¹Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad, Universidad Autónoma de Chiapas, C.P. 29020, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. paola.ubiergo@gmail.com

²Instituto de Estudios Indígenas, UNACH, C.P. 29264, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México

³Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

⁴Escuela en Ciencias y Proceso Agroindustriales, UNACH, C.P. 29050, Tonalá, Chiapas, México

⁵Facultad de Ciencias Agronómicas, UNACH, C.P. 30470, Villaflores, Chiapas, México.

Las especies de Arecaceae han sido importante en la etnobotánica maya-**ch'ol**, quienes han manejado históricamente sus recursos provenientes del bosque tropical de Chiapas, área donde las palmas o **bonxan'** (en lengua **ch'ol**) se distribuyen naturalmente. Evidencia de esto se registra en antecedentes etnolingüísticos del territorio **ch'ol**; sin embargo, actuales investigaciones señalan como la diversidad del uso de palmas ha disminuido, debido a factores que han afectado el hábitat y el empleo de las mismas. Por lo anterior, se propuso estudiar y conocer el estado actual de los saberes etnobotánicos **ch'ol** sobre las Arecaceae. Este estudio se realizó en tres comunidades de origen **ch'ol** del Valle del Tulijá, Salto de Agua, Chiapas. La metodología en campo se basó en un proceso participativo propuesto como Sistemas de Vida (SV), que incluye aspectos sobre la relación de pueblos campesinos con el entorno natural; asimismo, se realizó una investigación documental, basada en fuentes bibliográficas asociadas con la región maya-**ch'ol** de Chiapas. Como resultado, se presentan 14 especies de **bonxan'** que han sido registradas como útiles entre el pueblo **ch'ol** de Chiapas. Siete de ellas son nativas de México y una es endémica, *Chamaedorea cataractarum* Mart. Los géneros *Astrocaryum*, *Chamaedorea*, *Sabal*, *Cocos* y *Elaeis* presentan significativas formas de uso; no obstante el *chapáy* (*Astrocaryum mexicanum* Liebm. ex Mart.) representa la palma de mayor valor para este pueblo. Las estructuras de las palmas se aprovechan para alimento, artesanía, construcción, leña, implemento agrícola, sombra e ingresos económicos para la familia. Este estudio demuestra que las palmas forman un componente ecológico característico en el Valle del Tulijá, además sus usos y la relación cultural con el pueblo **ch'ol** evidencia la importante vinculación y el significativo aporte para el sistema de vida de estas familias campesinas.

Palabras clave: conocimiento tradicional, etnobotánica, palmas, territorio indígena.

ID: 135

Estudio etnobotánico en el jardín botánico Chepilme en San Pedro Pochutla, Oaxaca

Justina GALLARDO JIMÉNEZ^{1*}, Gabriel RUVALCABA GÓMEZ¹

¹Universidad del Mar, Ciudad Universidad No. S/N, Puerto Ángel, Distrito San Pedro Pochutla, Oaxaca, México, C.P. 70902. juzgate02_1700@hotmail.com

El propósito de este estudio es dar a conocer un listado etnobotánico de la diversidad de plantas en el Jardín Botánico, conocimiento que se ha conservado y transmitido de generación en generación por parte de los habitantes de la Región Costa del estado de Oaxaca. Se realizó una recopilación de información existente en el jardín botánico sobre plantas con uso, tales como comestible, medicinal, ornamental, entre otras; información que se ha trabajado en los años anteriores y dado seguimiento hasta la actualidad. Se identificaron los ejemplares que aún no contaban con el nombre científico y por último se creó una base de datos de un listado florístico etnobotánico. Se registraron 76 especies de plantas con 8 tipos de usos diferentes, de las cuales 39 son árboles, 20 hierbas, 15 arbustos y 2 bejucos. La mayoría eran nativas y plantadas que anteriormente han sido propagadas a través de semillas adquiridas de la misma región de la costa y sus alrededores, otras plantas fueron compradas para cultivarla en el jardín por sus múltiples usos que le dan de una sola especie. La familia más representativa era la Fabaceae, Anacardiaceae y Asteraceae; éstas se aprovechan en su uso medicinal, comestible y maderable. En ésta investigación se buscó recopilar y mantener el conocimiento etnobotánico adquirido en los años anteriores, información que se ha ido ampliando poco a poco para la indagación de aprovechamiento de las plantas de diferentes maneras, para así darle importancia como conservar del medio ambiente y del conocimiento ancestral de la comunidad para las futuras generaciones.

Palabras clave: Región Costa, listado, plantas, conservación.



ID: 142

Divulgación del conocimiento tradicional de las plantas del Área Privada de Conservación Talhpan, Papantla, Veracruz

Cintiha Pamela RODRÍGUEZ-GARCÍA^{1*}, Severiano HERNANDEZ-HERNANDEZ², Miguel Ángel LOZANO-RODRÍGUEZ³, Juan Manuel PECH-CANCHÉ^{1,3}, José Luis ALANÍS-MÉNDEZ³

¹Especialización en Gestión e Impacto Ambiental, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Carretera Tuxpan-Tampico km 7.5, Col. Universitaria, Tuxpan, Veracruz, México, CP. 92860. cintiha.rodriguezgarci@gmail.com

²Medico tradicional del Grupo ecoturístico "Remolino", carretera Poza Rica-Martínez de la Torre, vía San Andrés, Km 38, Papantla de Olarte, Veracruz, México. CP. 93536.

³Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Carretera Tuxpan-Tampico km 7.5 Col. Universitaria, Tuxpan, Veracruz, México, CP. 92860.

Las plantas, además de brindarnos servicios ecosistémicos y de paisaje, nos aportan un servicio ambiental igual de importante, los usos tradicionales. México cuenta aproximadamente con 5,000 y 7,000 especies de plantas con un uso conocido. El principal objetivo de este estudio fue realizar instrumentos divulgativos impresos (mapa, folleto y un manual) sobre las plantas con un uso tradicional presentes en el sendero ecoturístico del Área Privada de Conservación Talhpan (APC) para así poder difundir el conocimiento tradicional de estas plantas. Se realizaron visitas al APC durante 6 meses (marzo-agosto de 2018) en compañía de un informante clave, se marcó, fotografió y tomaron las coordenadas con un GPS (Global Positioning System) de las plantas que tuvieron al menos un uso tradicional dentro del sendero. Para la elaboración de los materiales divulgativos se utilizaron los programas de Photoshop (mapa de ubicación de las plantas), Pages (folleto) y iBooks Author (manual). Se registró un total de 40 especies utilizadas, de las cuales 39 fueron determinadas taxonómicamente, 37 a nivel especie, dos a género y una no se logró identificar. Las 39 especies identificadas pertenecen a 29 familias, de las cuales la más representativa fue Fabaceae, con tres especies. Se registraron ocho categorías de uso donde el primer lugar lo obtuvo el uso medicinal con 23 especies, y el segundo el alimenticio con siete. Por último y a modo de conclusión el Área Privada de Conservación Talhpan muestra un estado de conservación aceptable, el conocimiento tradicional ha favorecido a esto. Sin embargo, el presente estudio mostró que estos conocimientos se encuentran en peligro de desaparecer ya que de todas las personas que manejan el APC solo una conoce los usos de las plantas, por lo que es importante emprender actividades encaminadas a rescatar estos conocimientos.

Palabras clave: conservación, diversidad cultural, ecosistemas, ecoturismo, plantas medicinales.

SESIÓN OR14. TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA DE GÉNEROS O FAMILIAS DIVERSAS

ID: 284

Pinos endémicos del norte de la Sierra Madre del Sur

Jorge Alberto PÉREZ DE LA ROSA¹

¹Instituto de Botánica, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Ap. Postal 1-139, C. P. 45110, Zapopan, Jalisco, México. jalper@academicos.udg.mx

Se realizan colectas intensivas de material botánico desde hace más de 40 años en el occidente de México, principalmente en Jalisco y áreas adyacentes por parte del personal del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. En pinos se han localizado tres especies nuevas para la ciencia, restringidas a Jalisco y de distribución muy limitada: *Pinus jaliscana* (1983), *P. georginae* (2009) y *P. vallartensis* (2017), en la provincia fisiográfica conocida como Sierra Madre del Sur (SMS), también denominada regionalmente **“Sierra Occidental” (al sur del río Ameca), primordialmente en su límite norte que colinda con el estado de Nayarit**. Esta actividad ha propiciado el descubrimiento y publicación de muchos nuevos taxa para la ciencia en esta región lo que permite concluir que: 1. La SMS, debido a lo accidentado de su topografía en su límite norte, ha sido poco colectada. 2. Por la heterogeneidad y antigüedad del sustrato que la integra, es propicia para endemismos de distribución muy restringida. 3. En México las especies de pinos más amenazadas pertenecen al subgénero *Strobus*. Solo en Jalisco encontramos especies del subgénero *Pinus* de distribución muy reducida, como las citadas anteriormente.

Palabras clave: Jalisco, occidente de México, *Pinus jaliscana*, *Pinus georginae*, *Pinus vallartensis*.



ID: 285

Clave dicotómica para la identificación de las especies de *Echeandia* (Asparagaceae) en México

Aarón RODRIGUEZ^{1,2*}, Juan Pablo ORTIZ BRUNEL^{2,3}

¹Herbario Luz María Villarreal de Puga del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.
aaron.rodriguez@academicos.udg.mx

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

³Doctorado en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas (BEMARENA), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

México es centro de origen y diversificación de varios grupos de angiospermas. El género *Echeandia* (Asparagaceae) es uno de ellos y agrupa geófitas con cormo. Sus raíces forman engrosamientos que almacenan agua y nutrientes para sobrevivir durante el estiaje. Los engrosamientos pueden estar cerca o alejados del cormo. Las hojas son lineares a lanceoladas y miden de 5 a 100 cm de largo y de 0.3 a 10 cm de ancho. Forman una roseta que emerge cada año al iniciar la temporada de lluvias. Desarrollan una inflorescencia escaposa en forma de racimo o tirso. Las flores son hermafroditas con un perianto formado por seis tépalos libres, de color naranja, amarillos o blancos. Hay seis estambres, hipóginos. Los filamentos son filiformes, cilíndricos o clavados; rectos o contortos; lisos o escamosos. Las anteras son sub-basifijas, connadas o libres con dehiscencia apical o lateral. Las cápsulas son elipsoidales o globosas, loculicidas. Con base en el color de los tépalos y tipos de anteras, hay cuatro combinaciones: tépalos amarillos con anteras libres, tépalos amarillos con anteras connadas, tépalos blancos con anteras libres y tépalos blancos con anteras connadas. *Echeandia* es un grupo americano con 84 especies. Las plantas crecen desde el suroeste de Estados Unidos hasta Perú, pero México es el centro de diversificación con 73 especies, de las cuales 62 son endémicas. Ofrecemos una clave dicotómica para su identificación y hacemos recomendaciones útiles al momento de su recolecta.

Palabras clave: centro de diversificación, centro de origen, geófitas.



ID: 286

Revisión taxonómica del género *Chamaedorea* (Arecaceae) en México

Diego VILLAR-MORALES^{1*}, Laura CALVILLO-CANADELL¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. dgo.vimo@gmail.com

La familia de las palmas (Arecaceae) está representada en México por 21 géneros y alrededor de 100 especies. Los tres géneros con mayor número de especies en México son *Brahea*, *Chamaedorea* y *Sabal*; estos a su vez, presentan su más alta diversidad en el país. A pesar de que México ha sido considerado un centro importante de diversificación de *Chamaedorea*, no existe una revisión de las especies mexicanas. Aunado a esto, varias especies de este género se encuentran amenazadas principalmente por deforestación y extracción incontrolada. Considerando lo anterior, se preparó un tratado taxonómico para las especies nativas de *Chamaedorea* presentes en México, a partir de ejemplares de herbario, reconociéndose 50 especies en el país, de las cuales 20 son endémicas al territorio nacional. Los resultados incluyen distribuciones revisadas y actualizadas, descripciones de las especies y claves para su identificación. Cabe destacar que en la preparación de este trabajo se encontraron especies nuevas. Esta contribución es un primer paso hacia un mejor entendimiento del género en México, tomando en cuenta la necesidad de trabajos detallados a futuro en la ecología y conservación de este género y la importancia de las especies mexicanas en la evolución y biogeografía de este género neotropical.

Palabras clave: palmas, camedor, diversidad, claves, distribución.



ID: 287

Riqueza, distribución geográfica y estado de conservación de la subtribu Hippeastrinae
(Amaryllidaceae) en México

Christian VALDES IBARRA^{1*}, Aarón RODRÍGUEZ^{1,2}, Guadalupe MUNGUÍA LINO^{1,2,3}

¹Herbario *Luz María Villarreal de Puga*, Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. b.christianvi@gmail.com

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

³Cátedras Conacyt-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

La tribu Hippeastreae es un grupo monofilético integrado por 10-13 géneros y 180 especies. Está dividida en las subtribus Hippeastrinae y Traubiinae. Hippeastrinae migró de Sudamérica a Norteamérica. Se espera que la región neotropical y la Zona de Transición Mexicana sean las más diversas. Los objetivos fueron analizar la riqueza, distribución geográfica y el estado de conservación de Hippeastrinae en México. Se construyó una base de datos a partir de la revisión de ejemplares de herbario y literatura. Utilizando sistemas de información geográfica se estimó la distribución y riqueza de las especies por estados, regiones y provincias biogeográficas, tipos de vegetación, latitud, longitud y elevación. Se analizó la riqueza por celdas de 60 × 60 km. El estado de conservación de los taxones fue estimado mediante la extensión de la presencia y el área de ocupación. Se evaluó su presencia en las áreas naturales protegidas. La base de datos tuvo 1,240 registros. Hippeastrinae está representada por nueve especies de *Habranthus*, 32 de *Zephyranthes* y *Sprekelia formosissima*. El 78.6% de las especies (33) son endémicas. Está presente en 31 estados. San Luis Potosí contiene la mayor riqueza (21 spp.) y endemismo (5 spp.). La región neotropical registró la mayor cantidad de especies (27). La Sierra Madre Oriental es la provincia con mayor riqueza de especies (20) y en ella se encuentran las celdas más ricas. El grupo es diverso en el bosque de coníferas y encinos, bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo. Los valores del área de ocupación incluyeron a todas las especies dentro de alguna categoría de riesgo de extinción. Únicamente 13 especies cuentan con protección *in situ*. La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda alberga nueve especies y coincide con una celda de alta riqueza. México representa un centro de diversificación para Hippeastrinae.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica, Áreas Naturales Protegidas, *Habranthus*, *Sprekelia*, *Zephyranthes*.



ID: 288

Delimitación de especies y relaciones filogenéticas del género mexicano *Bakerantha* (Hechtioideae, Bromeliaceae)

Katya Jeanneth ROMERO-SOLER^{1*}, Ivón Mercedes RAMÍREZ-MORILLO¹, Eduardo RUIZ-SANCHEZ², Claudia HORNUNG-LEONI³, German CARNEVALI¹, Néstor Eduardo RAIGOZA FLORES¹

¹Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Calle 43 # 130 Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. katya.soler@gmail.com

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

³Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, C.P. 42184, Mineral de La Reforma, Hidalgo, México.

La más reciente revisión taxonómica en Hechtioideae (Bromeliáceas) separa a *Bakerantha* L.B. Sm. como un género diferente de *Hechtia* Klotzsch, debido a sus diferencias morfológicas, distribución geográfica y apoyado por evidencia molecular. Hasta la fecha, cuatro especies componen este grupo, las cuales se distribuyen en el centro y este del país. Crecen sobre barrancas y taludes, mayormente en selvas bajas caducifolias en las provincias biogeográficas de la Sierra Madre Oriental, Veracruzana y Depresión del Balsas. Este trabajo tiene como propósito responder a las siguientes preguntas: ¿Cuántas especies componen el género? ¿Cuáles son sus relaciones filogenéticas? ¿Cuándo divergieron sus integrantes? Para ello, se efectuó un muestreo tratando de cubrir toda la distribución de las especies del género, incluyendo varias poblaciones e individuos por especie. Se obtuvieron secuencias de ADN del cloroplasto (*matk*, *rpl32-trnL*, *rps16-trnK* e *ycf1*) y núcleo (PRK). Se realizaron análisis filogenéticos con inferencia Bayesiana y datación para reconstruir la historia del grupo. Los resultados sugieren la existencia de un número mayor de especies que las descritas actualmente, coherente con la variación morfológica observada en una de sus especies consideradas de amplia distribución, *B. tillandsioides*. *Bakerantha purpusii* se encuentra restringida a Veracruz y *B. caerulea* al Estado de México y Guerrero; estas dos están separadas de sus hermanas por la Faja Volcánica Transmexicana. Por otro lado, el resto de las especies se ubican en su mayoría en Hidalgo y zonas adyacentes de Querétaro, San Luis Potosí y Puebla. Las dataciones secundarias sugieren que este clado apareció hace de 7 Ma, a finales del Mioceno, y sus especies fueron diversificando desde el sur de Veracruz hasta el norte de su distribución.

Palabras clave: inferencia Bayesiana, México, provincias biogeográficas.



ID: 289

Sistemática del género *Viridantha* Espejo (Tillandsioideae; Bromeliaceae)

Rodrigo Alejandro HERNÁNDEZ-CÁRDENAS^{1*}, Ana Rosa LÓPEZ-FERRARI¹, Adolfo ESPEJO-SERNA¹,
Alejandra SERRATO DÍAZ²

¹Herbario Metropolitano, Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México. ralejandroh@gmail.com

²Laboratorio Divisional de Biología Molecular, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México.

Viridantha Espejo es un género endémico de México. En 2002 se reconocían 6 especies mientras que para el 2016 se mencionan 9. Smith y Downs (1977), usando características morfológicas, clasificaron a las especies que ahora lo constituyen en *Tillandsia* subgénero *Allardtia* y en *T.* subgénero *Tillandsia*; posteriormente, todas sus especies (1986) fueron incluidas en *T.* subgénero *Tillandsia* y en el 2000 fueron ubicadas en *T.* subgénero *Allardtia*. Recientemente (2016) *Viridantha*, junto con el complejo *T. tectorum* de Sudamérica, fueron propuestos como *T.* subgénero *Viridantha*. El objetivo del presente trabajo fue realizar el tratado taxonómico del género *Viridantha* y generar una hipótesis filogenética relativa a las especies del género y del complejo *T. tectorum* con base en caracteres tanto morfológicos como moleculares. Se reconocen 16 especies del género *Viridantha*. Para el análisis filogenético, el grupo de estudio quedó integrado por 15 taxa de *Viridantha* y 9 del complejo *T. tectorum*. Se seleccionaron los marcadores moleculares *ycf1-b* y *PHYC* y 30 caracteres morfológicos. Con las matrices de caracteres morfológicos y moleculares, se implementaron los métodos de máxima parsimonia, máxima verosimilitud e inferencia bayesiana. En los árboles generados con los caracteres concatenados, *Viridantha* y el complejo *T. tectorum* comparten un ancestro común y son monofiléticos. El complejo *T. tectorum* comprende dos clados sin resolución pero con altos valores de apoyo, mientras que en *Viridantha* se observan cuatro clados resueltos. Los miembros de *Viridantha* presentan coherencia morfológica, ecológica y geográfica, además todas sus especies son fáciles de reconocer por sus características vegetativas y reproductivas, distinguiéndose así de las del complejo *T. tectorum*. Hace falta más evidencia molecular para determinar la identidad de *Viridantha* y la del complejo de *T. tectorum*, así como su adecuada ubicación en Tillandsioideae, teniendo en cuenta que aceptar *Viridantha* implica fragmentar a *Tillandsia* sensu lato.

Palabras clave: filogenia, México, monocotiledóneas, taxonomía, *Tillandsia*.



ID: 290

El género *Euphorbia* en la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes

Victor W. STEINMANN^{1*}, Carlos Alonso MAYA LASTRA²

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. steinmav@gmail.com

²Department of Ecology, Evolution and Environmental Biology, 1200 Amsterdam Ave., 10027, New York, New York, E.U.A.

Los proyectos florísticos tienen como objetivo documentar las plantas que crecen de manera silvestre en un lugar. Además de documentar la flora, sirven para proporcionar información importante sobre la riqueza y estado de conservación de sus plantas y de los ecosistemas que albergan. El proyecto Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes tiene como principal finalidad la elaboración y publicación del inventario de las plantas vasculares de Guanajuato, Querétaro y la parte norte de Michoacán. La zona de estudio incluye parte de tres importantes regiones biogeográficas: Sierra Madre Oriental, Altiplanicie Mexicana y Faja Volcánica Transmexicana. Se estima que alberga más de 5000 especies de plantas vasculares. Para el presente trabajo se estudiaron más de 1500 ejemplares de herbario e incluimos cientos de observaciones en iNaturalist para analizar la riqueza de *Euphorbia* conocida de la zona. Detectamos 68 especies, haciendo a *Euphorbia* el segundo género más diverso en la zona después de *Salvia*. Este número representa aproximadamente 25% de las 255 especies del género en México. Todas las especies son nativas excepto *E. peplus* (introducida de Eurasia), ninguna es endémica de la zona y 24 de ellas (35%) son endémicas de México. Cabe destacar que esta última cifra es menor al nivel de endemismo general de las plantas mexicanas, que es de aproximadamente 50%. Existen fuertes afinidades florísticas entre las especies del Bajío y las de zonas áridas del norte de México, en particular con el desierto chihuahuense, y también las de los bosques tropicales del sur del país. Para evaluar la biodiversidad dentro de la zona, se georreferenciaron los ejemplares y se usaron los datos para identificar sitios de alta riqueza de especies del género. La mayor densidad de especies se encuentra en la Sierra Madre Oriental de Querétaro, haciendo de esta zona una prioridad para conservación.

Palabras clave: biodiversidad, florística, iNaturalist, Sierra Madre Oriental.



ID: 291

Sistemática de *Lasiocarpus* (Malpighiaceae)

Luis Manuel CARDONA-CRUZ^{1,2*}, Pablo CARRILLO-REYES^{2,3}, Victoria SOSA⁴

¹Maestría en Ciencias, Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México. luismanuelcardonacruz@gmail.com

²Herbario Luz María Villarreal de Puga, Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 2100, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Biología Evolutiva. Instituto de Ecología A. C., Carretera Antigua a Coatepec No. 351, El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México.

Lasiocarpus Liebm. es un género de Malpighiaceae endémico a México. Posee especies de hábito arbóreo o arbustivo, distribuidas exclusivamente en bosques tropicales caducifolios de la vertiente del Pacífico Mexicano. Aún no se han determinado sus límites ni se conocen las relaciones filogenéticas de sus especies; una de éstas fue transferida a *Psychopterys* Anderson & Corso. Los objetivos de este trabajo fueron identificar si las especies de este género conforman un grupo monofilético, determinar sus relaciones filogenéticas y su posición en las malpigiáceas, así como preparar su revisión taxonómica. Con base en colectas de campo propias, así como en especímenes de los principales herbarios de México e internacionales se obtuvieron muestras para secuenciar las especies del género. Con ellas y con secuencias tomadas de GenBank, se construyó una matriz. Se llevaron a cabo análisis filogenéticos incluyendo 42 taxones representativos de la familia Malpighiaceae. Los resultados de los análisis filogenéticos identificaron a las especies de *Lasiocarpus* como un grupo monofilético, así como al género *Ptilochaeta* como el grupo más cercanamente relacionado. Su posición filogenética se corroboró en el clado ptilochaetoide, en el grupo de las banisterioides de la subfamilia Malpighioideae. El tratado taxonómico reconoce una especie nueva adicional endémica del estado de Oaxaca, la cual está en proceso de publicación. Ésta se distingue del resto de las especies por sus sépalos reflexos, por sus hojas pequeñas y por sus estilos largos.

Palabras clave: bosque tropical caducifolio, endémico, *Psychopterys*, taxonomía, monofilético.



ID: 292

Conocimiento actual del género *Begonia* L. en México.

Jesús Ricardo DE SANTIAGO GÓMEZ^{1*}

¹Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.
jerisago@hotmail.com

En este estudio se presentan los resultados de la revisión de los principales herbarios y otras fuentes: publicaciones, herbarios virtuales, páginas electrónicas, etc., referentes al género *Begonia* L., incluyendo número total de especies, así como la clasificación y distribución de las presentes en México, además de los caracteres que nos permiten distinguirlas entre sí. *Begonia* es uno de los 10 géneros megadiversos y tal vez el de más rápido crecimiento en los últimos años. Casi totalmente limitado a los trópicos, su mayor diversidad se encuentra en Asia Tropical, seguida por el Neotrópico. En América, el país más diverso es Brasil con 240 especies seguido por México con 114 y Colombia por 86. En México, como en toda su distribución, hay un endemismo muy alto, ya que 91 de las 117 especies limitan su distribución al país, con Oaxaca, Chiapas y Guerrero como los estados con mayor número de especies y de endémicas, aunque se encuentran especies del género en casi todas las entidades del país, excepto Coahuila y Baja California. El estudio de las especies mexicanas del género es relativamente complicado porque a excepción de la mayoría de las especies rizomatosas y/o de ambientes húmedos de la vertiente del Golfo de México, muchas limitan su presencia a una parte del período de lluvias en el que crecen a partir de semillas o tubérculos subterráneos, florecen y producen frutos capsulares en cañadas o lugares abiertos con una alta humedad temporal y después se secan. De las 69 a 70 secciones aceptadas para el género, en México se encuentran principalmente 2 con mayor diversidad, ambas de acuerdo con enfoques modernos prácticamente endémicas de México y Centroamérica y una diversidad mayor en México: *Gireoudia* con 75 y *Knesebeckia* con 36, así como otras 4 secciones con 1 o 2 especies.

Palabras clave: Asia tropical, diversidad, *Gireoudia*, *Knesebeckia*, Neotrópico.



ID: 293

Sistemática del género *Urostephanus*: restablecimiento de un linaje mesoamericano de Gonolobinae (Apocynaceae; Asclepiadoideae)

César Adrián GONZÁLEZ-MARTÍNEZ^{1*}, Lucio LOZADA-PÉREZ², Leonardo O. ALVARADO-CÁRDENAS²

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 3er Circuito de Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México.
matzihuique@ciencias.unam.mx

²Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior de Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México.

Análisis filogenéticos recobran a *Matelea s. l.* como un grupo parafilético, que incluye especies con gran disparidad en la morfología floral. En estudios recientes se han segregado nuevos géneros con evidencia filogenética y morfológica. No obstante, aún existen varias especies dentro de *Matelea* que carecen de una evaluación en su circunscripción genérica, como *Matelea gonoloboides*, *M. medusae*, *M. porphyra* y cuatro especies inéditas hasta ahora, las cuales presentan similitud morfológica en la corona ginostegial. En el presente trabajo, proponemos restablecer al género *Urostephanus* e incluir estas especies dentro del grupo; evaluamos su monofilia y su posición filogenética dentro de la subtribu Gonolobinae. Para ello, descargamos las secuencias de *trnL*, *trnL-F*, *rps16*, *rpl16* y *rpoB-trnC* de las especies de *Polystemma* y del complejo de *M. reticulata* disponibles en GenBank. Obtuvimos las secuencias de los cuatro primeros marcadores de cuatro especies de *Dictyanthus* y seis especies potencialmente de *Urostephanus* para evaluar sus relaciones filogenéticas. Inferimos la filogenia con inferencia Bayesiana y máxima verosimilitud. Recobramos como monofilético a las especies bajo estudio, a *Dictyanthus* como su grupo hermano, ambos clados como grupo hermano del clado de *Polystemma* y al complejo *M. reticulata*. Con evidencia filogenética y morfológica proponemos restablecer al género *Urostephanus* a más de 120 años de su descripción como un grupo distinto de *Matelea*, del cual difiere en la morfología de la corola, corona ginostegial y en los frutos. Proponemos dos nuevas combinaciones, una lectotipificación y cuatro especies nuevas endémicas de México, con evidencia morfológica, geográfica y molecular. Nuestros resultados contribuyen al conocimiento de la diversidad y evolución de la morfología floral, y a esclarecer la delimitación taxonómica dentro de la subtribu Gonolobinae.

Palabras clave: corona ginostegial, especies nuevas, endemismo, filogenia molecular, morfología floral.

ID: 294

Riqueza y distribución geográfica de *Solanum* (Solanaceae) en México

Geraldine MURILLO PÉREZ^{1,2}, Guadalupe MUNGUÍA LINO^{3,4}, Pablo CARRILLO REYES^{1,4}, Eduardo RUÍZ SÁNCHEZ^{1,4}, Daniel SÁNCHEZ CARBAJAL^{3,4}, Aarón RODRÍGUEZ^{1,4}

¹Herbario Luz María Villarreal de Puga del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. geraldine.murillo@alumnos.udg.mx

²Doctorado en Ciencias en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

³Catedrático CONACyT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México

⁴Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45200, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México

Solanum L. (Solanaceae) es uno de los diez géneros más diversos en angiospermas. Incluye alrededor de 1400 especies con distribución casi cosmopolita. Su riqueza se concentra principalmente en las zonas tropicales de América, pero México es un centro de diversificación. Se distingue por presentar flores pentámeras, gamosépalas y gamopétalas, corolas estrelladas, rotadas o pentagonales y anteras con dehiscencia poricida. Contiene especies cultivadas con valor alimenticio como la papa (*S. tuberosum* L.), la berenjena (*S. melongena* L.) y el jitomate (*S. lycopersicum* L.), ornamentales como el cerezo de Jerusalén (*S. pseudocapsicum* L.), medicinales como el trompillo (*S. elaeagnifolium* Cav.) y algunas malezas como la mancamula (*S. rostratum* Dunal). En el presente trabajo, se determinó la riqueza de *Solanum* y su distribución en México. Se elaboró una base de datos a partir de ejemplares de herbario, bases de datos digitales y bibliografía. Los datos fueron analizados mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la riqueza se cuantificó por división política, provincia biogeográfica y cuadrícula de 110 km. De acuerdo con este análisis, en México crecen 130 especies de *Solanum*, 45 de ellas son endémicas. El estado con la mayor riqueza de *Solanum* fue Oaxaca con 64 especies, seguido de Veracruz con 55 y Jalisco con 49. La Faja Volcánica Transmexicana fue la provincia biogeográfica más diversa con 68 especies. Por su parte, la Sierra Madre del Sur tuvo 63 taxones. Por último, el Desierto Chihuahuense y provincia Veracruzana registraron 53 especies cada una. El análisis recuperó tres celdas muy ricas, la primera con 36 especies se localizó en el estado de Oaxaca. El estado de Veracruz albergó la segunda con 35 especies y la tercera, con 34 especies, se encontró en Puebla. En México, la diversificación de *Solanum* coincide con la formación de la Faja Volcánica Transmexicana.

Palabras clave: angiospermas, biogeografía, flora, Faja Volcánica Transmexicana, Zona de Transición Mexicana.

ID: 295



Retomando la taxonomía de plantas parásitas de raíces: cinco nuevas especies de Orobanchaceae en México

Antonio FRANCISCO GUTIÉRREZ^{1*}, Miguel CHÁZARO BASÁÑEZ², Dolores GONZÁLEZ HERNÁNDEZ¹, Gonzalo CASTILLO CAMPOS¹, Sergio AVENDAÑO REYES³

¹Instituto de Ecología, Red de Biodiversidad y Sistemática, Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México. antoniofco52@gmail.com

²Universidad Veracruzana, Facultad de Biología, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91000, Xalapa, Veracruz, México.

³Instituto de Ecología, Herbario XAL, Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México.

Los objetivos de este trabajo fueron comparar y determinar taxa de la familia Orobanchaceae en México con los tratados taxonómicos propuestos para sus géneros. A través de revisiones de especímenes de los principales herbarios de México, colectas en campo, disecciones a ejemplares, mediciones y descripciones de caracteres morfológicos, así como determinaciones taxonómicas, se identificaron especies nuevas de la familia Orobanchaceae en México. Como resultado, se determinaron cinco especies nuevas de los géneros hemiparásitos *Agalinis* (antes *Gerardia*), *Castilleja* y *Lamourouxia* (previamente clasificados en Scrophulariaceae), así como del género holoparásito *Aphyllon* (antes *Orobanche*). Los taxa nuevos presentan distribución restringida a los estados de Veracruz y Jalisco. Dos de dichas especies nuevas se encuentran válidamente publicadas en revistas indizadas. Una de las especies descritas y con características notables es *Aphyllon castilloi*, que se encuentra en un hábitat totalmente diferente al resto de sus especies en México y del resto del continente, además de ser la octava especie del género presente en el país. Se concluye que: 1) parte de la diversidad de especies de Orobanchaceae en México es desconocida, por lo que es necesario que se dé continuidad a la revisión de sus especies, 2) la familia contiene un número elevado de endemismos en el país, algunos de ellos con riesgo elevado de desaparecer y 3) los herbarios mexicanos son valiosos para el estudio de la biodiversidad de grupos taxonómica y ecológicamente interesantes.

Palabras clave: biodiversidad, hemiparasitismo, herbarios, holoparasitismo, Scrophulariaceae.

ID: 296

Desarrollo y morfología de las especies de *Bdallophytum*, plantas endoparásitas de raíces de *Bursera*

Sandra RIOS-CARRASCO^{1*}, Daniel SÁNCHEZ CARBAJAL², Rosa CERROS TLATILPA³, Francisco HERNÁNDEZ NAJARRO⁴, Sonia VÁZQUEZ-SANTANA¹

¹Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Circuito Exterior S / N, 04510 Ciudad Universitaria, CDMX, México. src18@ciencias.unam.mx

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100 Nextipac, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, 62210 Cuernavaca, Morelos, México.

⁴Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Dirección de Botánica Dr. Faustino Miranda, Herbario CHIP, Apdo. postal 6, 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El género *Bdallophytum* pertenece a la familia Cytinaceae, un grupo de plantas endoparásitas de raíz. El género tiene tres especies distribuidas desde México hasta Costa Rica parasitando raíces del género *Bursera*. El estudio del desarrollo floral permite describir y añadir caracteres embriológicos que apoyen la delimitación taxonómica del género, así como características que revelen información sobre la ecología de las especies. Se colectó material biológico de las tres especies en diferentes etapas de desarrollo que fueron fijadas y procesadas para la obtención de cortes histológicos y para su observación en Microscopía Electrónica de Barrido (MEB). Los resultados principales muestran que *B. americanum* y *B. andrieuxii* son dioicas mientras que *B. oxylepis* tiene un sistema sexual ginomonoico. Las flores presentan variación en tamaño a lo largo del eje de las inflorescencias. Las flores unisexuales inician su desarrollo con un solo verticilo sexual. Las flores hermafroditas de *B. oxylepis* también inician su desarrollo con un solo verticilo sexual que se diferencia tanto en androceo como en gineceo quedando éstos en un arreglo dorsiventral. La esporogénesis y gametogénesis en androceo y gineceo se lleva a cabo de manera similar en las tres especies. La única diferencia es el tamaño de óvulos y granos de polen en *B. americanum* que son más grandes que en las otras especies y granos de polen germinando en las anteras de *B. andrieuxii*. Adicionalmente, se encontraron larvas de lepidóptero formando canales en diferentes tejidos de la inflorescencia incluyendo los órganos reproductivos. La variación en el tamaño floral, los sistemas sexuales, el polen germinado en las anteras y la presencia de larvas, son atributos que pueden tener diferentes efectos en el éxito reproductivo las plantas considerando que las inflorescencias son el único órgano que emerge del hospedero y del cual depende la reproducción sexual.

Palabras clave: esporogénesis, gametogénesis, ginomonoico, sistemas sexuales, unisexualidad.



ID: 297

La familia Gesneriaceae en los distritos Mixe y San Carlos Yautepec, en el estado de Oaxaca, México

Angélica RAMÍREZ-ROA¹, Cesar FLORES-FAUSTO^{2*}

¹Herbario Nacional MEXU, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 3er. Circuito Exterior, Cd. Universitaria, Apdo. Postal 70-367 C.P. 04510, Ciudad de México, México. aramroa@ib.unam.mx

²Universidad de la Sierra Juárez. Carr. Guelatao-Ixtlán, Av. Universidad s/n, C.P. 68725, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México.

A pesar de que el estado de Oaxaca es uno de los más estudiados en el país, con una buena representación de su flora en los herbarios nacionales y extranjeros, la Sierra Norte, en particular el distrito Mixe y San Carlos Yautepec han sido poco explorados. Recolectas recientes de especies de la familia Gesneriaceae en los alrededores del poblado San Juan Juquila Mixes, municipio de San Juan Juquila Mixes, motivaron la búsqueda de más información en la zona Mixe. Debido a la escasa información florística publicada para la zona, se llevó a cabo la revisión de herbarios, tanto en colecciones nacionales como extranjeras, y de bases de datos disponibles en línea. Las gesneriáceas en la zona Mixe están representadas por cuatro géneros y seis especies, presentes solo en el distrito San Carlos Yautepec, ya que en el distrito Mixe no se pudo encontrar registro alguno. De la información recabada se reconocieron tres tipos de vegetación en los que se han recolectado las especies: matorral xerófilo, encinar y bosque húmedo de montaña. Aunque por el momento el número de especies es escaso, no deja de ser interesante que cada una de ellas se presentan exclusivamente en uno de los tipos de vegetación mencionados. Además, las especies no solo presentan estructuras de perennación, tales como rizomas, tubérculos o madera, sino también diferentes síndromes de polinización, lo cual muestra la gama de posibilidades con que cuenta la familia para ocupar diferentes ambientes. Con respecto a las especies presentes en el poblado San Juan Juquila Mixes, resultaron ser registros nuevos, incluso para el municipio. Solo cinco municipios de los 12 reconocidos en el distrito San Carlos Yautepec cuentan con registros de gesneriáceas. Con este trabajo pionero en la zona Mixe, esperamos motivar el estudio de las gesneriáceas.

Palabras claves: Región Mixe, distribución, registros nuevos, gesneriáceas, tipos de vegetación.

ID: 298

Análisis filogenómico de *Salvia* subgénero *Calosphace*

María de la Luz PEREZ GARCIA¹, J. Mark PORTER², Grant T. GODDEN³, Sabina Irene LARA CABRERA^{1*}

¹Laboratorio de Sistemática Molecular de Plantas, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mújica, s.n., Edif. B2-3er piso, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58066, Morelia, Michoacán, México. bioluz89@gmail.com

²Rancho Santa Ana Botanic Garden, 1500 North College Avenue, Claremont, California 91711 U. S. A.

³Florida Museum of Natural History, University of Florida, 1659 Museum Road, Gainesville, Florida, 32611 U. S. A.

El subgénero *Calosphace* con ca. 600 especies, es el más diverso de *Salvia* en América. Las propuestas filogenéticas con secuenciación tradicional Sanger han resuelto algunas de las relaciones entre especies, quedando aún politomías y bajo soporte de algunas ramas. En este estudio, se implementa el protocolo Hyb-Seq; se diseñaron 2,649 sondas pareadas en base a 23 transcriptomas de Lamiales, incluyendo los de *Salvia officinalis* y *S. splendens*, anotados en referencia al genoma de *Arabidopsis thaliana*. Se mapearon 54 genes nucleares y se efectuó un análisis de máxima verosimilitud con secuencias concatenadas (alineamiento de 140,414pb), usando a *S. splendens* como genoma de referencia. Se evaluaron 76 especies, cinco muestras de tres subgéneros de *Salvia* cercanos a *Calosphace* y 71 especies (10 especies evaluadas por primera vez) de *Calosphace* clasificadas en 32 secciones *sensu* Epling, entre ellas tres especies con dos muestras. El árbol obtenido con soporte de bootstrap de 77 a 100% confirma algunas relaciones filogenéticas en el subgénero *Calosphace*, *Audibertia* como subgénero hermano de *Calosphace*, *S. axillaris* como especie basal, seguida de los clados "*Hastatae*" y "*Uliginosae*". Del "núcleo *Calosphace*" se recuperaron los clados "*Fulgentes*" y "*Sigmoideae*". Seis secciones son monofiléticas (*Biflorae*, *Cardinales*, *Curtiflorae*, *Incarnatae*, *Lavanduloideae* y *Urica*). Dos clados con complejos de especies, el "clado *Scorodoniae*" con especies de *Atratae*, *Mitratae*, *Scorodoniae* y *Sigmoideae* y el "clado *Polystachyae*" con especies de *Angulatae*, *Iodanthae*, *Polystachyae* y *Purpureae*. Una de las tres especies en las que se evaluó su monofilia se mantuvo. El uso de secuenciación masiva en paralelo provee numerosas secuencias polimórficas que ayudan a resolver relaciones complejas, aunque son sensibles al muestreo taxonómico particularmente en los complejos de especies que se evaluarán en un marco de evolución coalescente. Este protocolo es una alternativa viable de secuenciación para implementar en otros taxa y así resolver la filogenia de *Calosphace*.

Palabras clave: Hyb-seq, filogenia, *Salvia*, concatenación, transcriptoma.



SESIÓN OR15. PROPAGACIÓN *IN VITRO*



ID: 265

Desarrollo de gametofitos *in vitro* de **“Malque”** (*Cyathea fulva* (M. Martens & Galeotti) Fée)

Rolando MARTÍNEZ FIGUEROA^{1*}, Yaqueline A. GHENO-HEREDIA¹, Humberto BARNEY GUILLERMO¹, Ana María del Pilar NAVARRO-RODRÍGUEZ¹, Martín Roberto GÁMEZ PASTRANA¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Región Orizaba-Córdoba. mrolando80@yahoo.com.mx

Cyathea fulva (M. Martens & Galeotti) Fée es una especie con amplia distribución en México, principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Comúnmente es objetivo de explotación intensa debido a sus características ornamentales y el uso de su tronco como sustrato y para la elaboración de artesanías. Esta especie se encuentra bajo protección especial. A través del cultivo *in vitro* es posible obtener información sobre la morfogénesis y el desarrollo de las fases gametofíticas del helecho, para su conservación y datos taxonómicos. Se utilizó medio nutritivo de Thomson y MS solidificados con agar y medio de Thomson y MS líquido, usando como soporte discos de fieltro. El pH se ajustó a 7 ± 0.1 . Las siembras se realizaron en frascos de Gerber®, y almacenados en anaqueles cubiertos con plástico transparente, expuestos a fotoperiodos de luz natural de 11 horas luz y 13 horas oscuridad a 23 °C. Las siembras en medio con agar presentaron una contaminación del 90% por lo que, para este caso, la realización de la siembra con medio líquido y discos de fieltro resulta más conveniente ya que no presentó contaminación. La germinación de esporas ocurrió a los 15 días posteriores a la siembra y el desarrollo completo del gametofito se concluyó obteniendo las estructuras reproductoras a los 90 días. Se presentó una mortalidad de los gametofitos de cerca del 99% a los 30 días de la siembra. Con la baja supervivencia, se logró registrar y documentar las tasas de supervivencia y el desarrollo de cada fase de crecimiento.

Palabras clave: helechos arbóreos, esporas, propagación, luminosidad y conservación.

ID: 266

Propagación *in vitro* y aclimatización de *Turbiniarpus heliae* (Cactaceae)

Karla Lorena RAMIREZ PEREZ^{1*}, Bárbara Susana LUNA ROSALES¹, Juan ROMERO ARREDONDO¹

¹Unidad de Investigación en Biología Vegetal, FES-Zaragoza UNAM. Guelatao 66, Col. Ejército de Oriente, C.P. 09230 Iztapalapa, Ciudad de México, México. cuculliyullotli@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un protocolo para la propagación *in vitro* de *Turbiniarpus heliae*, especie recientemente descrita (2015), poco estudiada y considerada en peligro de extinción. El material biológico *in vitro* (brotes) fue proporcionado por la Unidad de Investigación en Biología Vegetal de la FES Zaragoza. Se realizaron dos experimentos, el primero con el objetivo de enraizar brotes *in vitro* y posteriormente aclimatizarlos *ex vitro* y el segundo para generar más brotes *in vitro* por vía directa o indirecta. Para la producción de raíz, se utilizó medio Murashige & Skoog (MS) adicionado con sacarosa, tiamina, piridoxina y seis tratamientos con tres fitohormonas: ácido naftalen acético (ANA), ácido indol acético (AIA) y ácido indolbutírico (AIB) en dos concentraciones cada una de 3 y 5 mg/L y el control (sin fitohormonas). Para la aclimatización, se usó un sustrato mineral estéril y riegos mensuales con fertilizante y fungicida, durante tres meses. Para la micropropagación, los brotes fueron seccionados transversalmente y subcultivados en medio MS, suplementado con tiamina, piridoxina, carbón activado, sacarosa y agar gel. Se probaron cinco concentraciones (3, 4, 5, 6 y 8 mg/L) de bencil amino purina (BAP) y el control. Los parámetros por evaluar semanalmente fueron la respuesta morfogénica, oxidación y contaminación. La producción de raíz en todos los tratamientos se observó a partir de la tercera semana, los tratamientos con mejor resultado fueron el control, ANA 3 mg/L, AIB 4 mg/L y AIB 5 mg/L. La aclimatización fue exitosa logrando un 90.79 % de sobrevivencia en tres meses. Las plántulas o brotes seccionados presentaron callogénesis a partir de la segunda semana y organogénesis a partir de la tercera semana. Para la activación de areolas los mejores resultados fueron en los tratamientos con 4 y 5 mg/L de BAP generando 66 y 41 brotes respectivamente.

Palabras claves: conservación, micropropagación, callogénesis, activación areolar.

ID: 267

Conservación *in vitro* de germoplasma de plantas de la familia Cactaceae

Eugenio PÉREZ MOLPHE BALCH^{1*}, Ma. de Lourdes DE LA ROSA CARRILLO¹, Lucía Isabel CHÁVEZ ORTIZ¹,
Yenny Adriana GÓMEZ AGUIRRE¹, Adilene DÁVILA GALVÁN¹, Alberto Isaac REYES SILVA¹, Martha Evelia
PÉREZ REYES¹

¹Unidad de Biotecnología Vegetal, Centro de Ciencias Básicas, Edificio 207, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Universidad 940, 20131 Aguascalientes, Ags., México. eperezmb@correo.uaa.mx

Las cactáceas integran uno de los grupos más representativos de la biodiversidad de México. Son elementos fundamentales en ecosistemas de zonas áridas y semiáridas y han sido aprovechadas de diversas maneras desde la época prehispánica. La familia Cactaceae incluye varias especies en peligro de extinción debido a la sobreexplotación, el saqueo para comercio ilegal y la destrucción de su hábitat. Los sistemas de cultivo *in vitro* se han convertido en una herramienta importante para el aprovechamiento racional de las cactáceas a través de la micropropagación. Otra posibilidad que ofrece esta tecnología, que ha sido menos aprovechada, es la conservación de tejidos viables cultivados *in vitro* por tiempo indefinido a través de la técnica de crecimiento retardado. Ésta consiste en mantener el tejido en condiciones de estrés que disminuyan significativamente su tasa de crecimiento, pero sin perder su viabilidad. Esto incrementa el lapso de tiempo entre subcultivos, permitiendo mantener grandes colecciones de tejidos viables con un mantenimiento mínimo. Con base en lo anterior, en la Unidad de Biotecnología Vegetal de la Universidad Autónoma de Aguascalientes se estableció y se mantiene un Banco de Germoplasma *In Vitro* en el que se conservan tejidos viables (brotes) de 195 especies y subespecies de Cactáceas, distribuidas en 57 géneros diferentes. Las condiciones de crecimiento retardado se logran al añadir al medio de cultivo agentes osmóticos que disminuyen la disponibilidad de agua, generando un estrés hídrico al tejido. Los más eficientes para las cactáceas son el manitol y el sorbitol. A partir de los tejidos conservados en este banco se pueden regenerar plantas completas en cualquier momento, y en las cantidades que se requieran, a través de los sistemas de propagación masiva *in vitro*. Estos tejidos también pueden ser usados para estudios fitoquímicos o genómicos, todo lo anterior sin la necesidad de coleccionar material silvestre.

Palabras clave: Banco de germoplasma, crecimiento retardado, manitol, propagación *in vitro*, sorbitol.

ID: 268

Germinación *in vitro* de cuatro especies de orquídeas en medios enriquecidos con complejos naturales

Ana Karen MORALES CEBALLOS^{1*}, Bárbara Susana LUNA ROSALES¹, Juan ROMERO ARREDONDO¹

¹Unidad de Investigación en Biología Vegetal, FES-Zaragoza UNAM. Guelatao 66, Col. Ejército de Oriente, C.P. 09230 Iztapalapa, Ciudad de México., México. anakarenmoralesceballos1302@gmail.com

Se indujo la germinación asimbiótica *in vitro* de semillas de cuatro especies de orquídea: *Laelia autumnalis*, *Bletia neglecta*, *Govenia superba* y *Prosthechea cochleata*. En un periodo de 134 días de cultivo se describió la ontogenia del embrión durante el proceso de germinación, para establecer el índice de desarrollo y determinar el máximo estadio ontogénico. Se compararon siete tratamientos a base de sales inorgánicas analíticas a diferentes concentraciones, adicionados con agua de coco y jugo de piña, de manera conjunta. Las semillas germinaron a partir de los treinta días de cultivo en todos los tratamientos. El máximo porcentaje de germinación fue de 100% en todos los tratamientos para la mayoría de las especies, excepto para *G. superba* con 37%. Durante el proceso de germinación se describieron nueve estadios ontogénicos desde semilla sin germinar (Estadio 0) hasta plántula con raíces (Estadio 8). A partir de los 30 días de cultivo fue evidente la formación de cuerpos parecidos a protocormos (PLB's), en la superficie del protocormo. Por medio de cortes histológicos y micrografías electrónicas de barrido fue posible la identificación del origen **y desarrollo de los PLB's. La identificación mediante tinciones específicas para contenidos celulares permitió** determinar la predominancia en las células de proteínas, como sustancia de reserva, y resaltó la ausencia de almidón, en etapas tempranas de desarrollo. Con este estudio se establecieron tres protocolos de germinación *in vitro* que cumplen con los requerimientos específicos de cada especie. También se indujo la formación de PLB's en las cuatro especies. Los PLB's son considerados como el objetivo a alcanzar por los micropropagadores de orquídeas a nivel comercial, por su rápido desarrollo *in vitro*.

Palabras claves: índice de desarrollo, desarrollo ontogénico, PLB's, histología, microscopía de barrido.

ID: 269

Propagación y análisis farmacopéicos de la espinosilla (*Loeselia mexicana*), una contribución para su inclusión en la FHEUM

Brisa CHAVEZ^{1*}, Sol CRISTIANS¹

¹Laboratorio de Etnobotánica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México, México. itzelbris@gmail.com

La espinosilla, *Loeselia mexicana* (Lam.) Brand, es una planta con reportes de uso medicinal que datan del siglo XVI. Actualmente, se usa para tratar trastornos diversos, destacando los gastrointestinales, ansiolítico y problemas de alopecia. Su amplia comercialización sigue siendo abastecida en la recolecta de poblaciones silvestres. Este estudio pretende contribuir con protocolos de propagación (sexual y asexual) y análisis de identidad química y molecular enfocados a su control de calidad y que permitan su inclusión en la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM), que a pesar de ser el documento encargado de regular el uso de plantas medicinales, aún es insuficiente en su cobertura respecto a la vasta flora medicinal nacional. - Se determinó la identidad química por cromatografía en capa delgada según el MGA-FH 0050 descrito en la FHEUM, eligiendo a la umbelliferona como compuesto marcador. Se construyó su código de barras molecular, basado en la concatenación de los marcadores: *ITS2*, *matK* y *rpl32-trnL*. Los marcadores químicos y moleculares se evaluaron contra material vegetal silvestre, cultivado y comercializado en los mercados del centro del país. Se estableció el protocolo de propagación vegetativa por medio de estacas y de propagación sexual, obteniendo datos acerca de la viabilidad y condiciones germinativas. Estos resultados sientan las bases para el establecimiento de cultivos estandarizados y programas de reforestación enriquecida, asegurando la calidad del material vegetal destinado a la comercialización y producción de remedios y medicamentos herbolarios en México, y aporta información para su inclusión en la FHEUM.

Palabras clave: propagación, control de calidad, código de barras, cromatografía en capa delgada.

ID: 270

Protocolo de propagación de *Muhlenbergia macroura* (Zacatón) para su manejo sustentable

Monica RANGELVILLAFRANCO^{1*}, Juan GALINDO MORENO¹, Israel CÁRDENAS CAMARGO², Adrian Ricardo VELASCO REYES¹

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. rangelmovi@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Diagnostico Ambiental, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México.

Muhlenbergia macroura es un recurso natural utilizado principalmente para la elaboración de productos de limpieza como escobetas, escobas y cepillos a base de su raíz. Durante la primera mitad del siglo pasado, en el Estado de México la extracción de raíz de zacatón representó una actividad de gran importancia económica para el Estado y las personas que se emplearon en esta actividad, incluyendo los municipios de San Felipe del Progreso y San José del Rincón. Aunque actualmente se ha dejado de utilizar, la raíz de zacatón tiene un gran potencial como fibra natural; explorar otros usos y mercados para este producto, que pueden generar fuentes alternativas de recursos económicos para las personas dedicadas o interesadas en el aprovechamiento de la raíz de zacatón. Por lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo establecer un protocolo de propagación de *M. macroura* para su manejo sustentable que permita su propagación masiva. Para la elaboración del calendario fenológico se realizaron visitas mensuales durante un año a la comunidad de San Felipe de Jesús, San José del Rincón, registrando la presencia de florecimiento, panícula, presencia y maduración del fruto. Se recolectaron panículas para su caracterización y realizar la extracción y estudiar la calidad de semilla. Se realizaron pruebas de germinación y se germinó *in vitro* con medio MS al 50%, además se propagó en sustrato (Peat moss-agrolita 1:1). Los principales resultados muestran que la propagación *in vitro* fue del 90% mientras que en el sustrato fue de 64%, se generó un calendario fenológico para determinar la fecha de recolecta de semillas. Los resultados obtenidos muestran que es posible mantener una producción masiva de zacatón, a través de una adecuada planeación que incluya la recolección de la semilla, su correcto beneficio y la elección del sistema de propagación más adecuado.

Palabras clave: Producto Forestal No Maderable, raíz, escobetillas, *in vitro*, semillas.

ID: 271

Propagación *in vitro* de *Agave salmiana* en un sistema de inmersión temporal aplicando un bioestimulante

Alma Yadira MARTÍNEZ RENDÓN^{1*}, Cassandra Melissa GARCÍA HERNÁNDEZ²

¹Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales del Instituto de Biología UNAM, sede Tlaxcala. Ex Fábrica San Manuel de Morcom S/N, San Miguel Contla, Santa Cruz Tlaxcala, Tlax. México. C. P. 90640. alma.martinez@st.ib.unam.mx

²Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 carretera San Martín Texmelucan S/N, San Felipe Ixtacuixtla, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlax. México. C.P. 90120.

La aplicación de bioestimulantes y el uso de sistemas de inmersión temporal para la micropropagación de agaves es una práctica escasamente reportada. En este trabajo se evaluaron respuestas morfogénicas inducidas por el aminoácido L-arginina y la citocinina 6-N-bencilaminopurina (BA) en explantes de *Agave salmiana*, procedentes de dos localidades de Tlaxcala. Se utilizaron plántulas germinadas *in vitro* de aproximadamente 5 cm de longitud como fuente de explantes, los cuales fueron establecidos en un Sistema de Inmersión Temporal con cuatro tratamientos en medio líquido Murashige y Skoog (MS): a) MS + BA 3 mg/L, b) MS + L-arginina 100 mg/L, c) MS + BA/L-arginina 3/100 mg/L y d) MS basal como control. Después de 8 semanas de inducción, los explantes se subcultivaron a medio semisólido MS + carbón activado 1 g/L, para promover la elongación de órganos durante 12 semanas. Se evaluó el número de brotes, raíces y hojas desarrolladas por tratamiento. Se observó que el desarrollo de brotes fue estimulado significativamente por la combinación MS+BA/L-arginina, con un promedio de 1.3 y 3 brotes por explante (43 y 93 brotes en total) en cada procedencia; el desarrollo de raíz se inhibió parcial y/o totalmente con los tratamientos de BA y BA/L-arginina, mientras que el control y el tratamiento MS + L-arginina presentaron un promedio de 2.5-3 raíces por explante. No se observaron diferencias significativas en el número de hojas para los cuatro tratamientos (2-2.5 hojas por explante). De esta manera, se puede concluir que la L-arginina por sí sola, no tiene un efecto significativo en la inducción de respuestas morfogénicas durante la micropropagación, mientras que aplicada junto con un fitorregulador como la citocinina BA, tuvo un efecto bioestimulante en la generación de brotes. Estos resultados se complementan con los obtenidos por este mismo grupo de trabajo utilizando medios de cultivo semisólidos.

Palabras clave: maguey, brotes, citocinina, explantes, micropropagación.

ID: 272

Efecto de dos citocininas sobre la brotación lateral *in vitro* utilizando explantes segmentados de *Agave tequilana* Weber cv. azul

Otilio VÁZQUEZ MARTÍNEZ¹, Héctor GORDON NUÑEZ PALENIUS², Eugenio M. PÉREZ-MOLPHE BALCH³,
Mauricio VALENCIA POSADAS², Luis PÉREZ MORENO², Ma. del ROSARIO ABRAHAM JUÁREZ²

¹Doctorado en Biociencias, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Ex Hacienda el Copal Km 9 Carretera Irapuato - Silao. A.P. 311 C.P. 36500 Irapuato, Guanajuato, México.

ovazmar@correo.uaa.mx

²División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Ex Hacienda el Copal Km 9 Carretera Irapuato - Silao. A. P. 311 C.P. 36500 Irapuato, Guanajuato, México.

³Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria, C. P. 20131, Aguascalientes, Ags. México.

El objetivo de esta investigación fue inducir la brotación múltiple de yemas laterales mediante la adición de citocininas, utilizando explantes basales de tallos segmentados sagitalmente. Se establecieron cultivos *in vitro*, a partir de rebrotes (hijuelos) procedentes de plantaciones agroindustriales. A partir de dichos cultivos se seleccionaron brotes individuales de 6-8 cm, se eliminaron sus hojas y, en las porciones cilíndricas restantes consideradas como los explantes se realizaron dos cortes sagitales cruzados de lo que resultaron 4 segmentos, los cuales se colocaron sobre medio MS (Murashige y Skoog) a pH 5.8 y con 8 g L⁻¹ de agar. Se evaluó de manera independiente la concentración en el medio de benciladenina (0.0, 3.0 y 4.0 mg L⁻¹) y de cinetina (0.0, 2.0, 4.0 y 8.0 mg L⁻¹) respectivamente. Los cultivos se mantuvieron a 25 ± 2 °C bajo fotoperiodo (16 h y, 32 μmol m⁻²s⁻¹). Los tratamientos se establecieron según un diseño completamente al azar y la comparación de medias se realizó a partir del valor DMS (Tukey; α=0.5). Después de 6 semanas de incubación se contó el número de brotes por explante. Se observó que la adición de benciladenina (P=0.0018) y cinetina (P=0.0001) influyeron incrementando significativamente el número promedio de brotes laterales. Mientras que la ausencia de benciladenina indujo la formación de 3 brotes por explante la adición de 2.0-3.0 mg L⁻¹ indujo la formación de hasta 18 brotes. Similarmente, el control para la cinetina indujo la formación de 4 brotes por explante y la adición de 2.0-8.0 mg L⁻¹ indujo la formación de hasta 26 brotes. Esta investigación demostró que el corte sagital y segmentación del explante en 4 partes, por sí misma, indujo dominancia lateral y, la adición de las citocininas benciladenina y cinetina incrementaron respectivamente la proliferación de brotes laterales en el rango de las concentraciones evaluadas.

Palabras clave: dominancia apical, benciladenina, cinetina, discos de tallo, proliferación axilar.

ID: 273

Propagación *in vitro* de *Beaucarnea gracilis* Lem. y *Beaucarnea recurvata* Lem.

Adriana MORA CARRILLO¹, Octavio GONZÁLEZ CABALLERO, José Ángel JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, Víctor Manuel CHÁVEZ ÁVILA.

¹Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Jardín Botánico del Instituto de Biología. Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México. addymora@ciencias.unam.mx

B. gracilis y *B. recurvata* son especies endémicas de México que se distribuyen en Puebla, Oaxaca y Veracruz. Se encuentran como especies amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido principalmente a causas antropogénicas. Su principal vía de propagación es a partir de semillas, sin embargo, no se alcanza a cubrir la demanda del mercado debido a que estas especies son de lento crecimiento y largos periodos de tiempo entre una floración y otra. En el comercio ilegal, un kilogramo de semillas oscila entre \$150 y \$500,000 mientras que los individuos varían de \$500 a \$4,500. Una alternativa para la propagación masiva de plantas la constituye el cultivo de tejidos vegetales, pues a partir de un fragmento de tejido es posible regenerar plantas completas. El objetivo de esta investigación fue propagar *in vitro* *B. gracilis* y *B. recurvata* a partir de explantes de tallo. Se establecieron asépticamente 11 de 17 explantes obtenidos de una planta adulta de *B. gracilis*, obteniéndose un total de 14.5 brotes/explante vía organogénesis directa con 2 mgL⁻¹ de BAP al cabo de un año; el enraizamiento del 100% los regenerantes se logró en un medio MS con 2 gL⁻¹ de manitol y 0.5 gL⁻¹ de carbón activado. En explantes de tallo obtenidos de plántulas germinadas *in vitro* de *B. recurvata* se evaluó el efecto de diferentes Citocininas (BAP, mT y TDZ) en la regeneración. Se obtuvieron un total de 7.4 brotes/explante con 1 mgL⁻¹ de TDZ, 3.5 brotes/explante con 2mgL⁻¹ de BAP y 1.1 brotes por explante con 2 mgL⁻¹ de mT vía organogénesis directa al término de un año. El cultivo de tejidos vegetales representa una alternativa viable para la propagación, conservación y estudio de especies del género *Beaucarnea* o de especies cuya permanencia en el medio natural es vulnerable.

Palabras clave: cultivo de tejidos vegetales, reguladores de crecimiento vegetal, antioxidantes, organogénesis, regeneración *in vitro*.

ID: 274

Micropropagación y aclimatización de *Encyclia adenocaula* (La Llave & Lex.) Schltr. (Orchidaceae)

María Ascención AGUILAR MORALES^{1*}, Antonio LAGUNA CERDA¹, Hilda Eulalia LEE ESPINOSA², Cesar VENCES CONTRERAS¹

¹Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México, Campus "El Cerrillo", El Cerrillo Piedras Blancas C.P. 50200. Toluca, Estado de México, México. ascencali@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Micropropagación Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Córdoba, Universidad Veracruzana. Carretera Peñuelas Amatlán Kilómetro 177. C.P. 94500, Córdoba, Veracruz, México.

En el presente trabajo se estableció un protocolo de propagación *in vitro* para *Encyclia adenocaula*, desde la germinación asimbiótica hasta su aclimatación. Se sembraron semillas dehiscentes en medio Murashige y Skoog (MS, 1962) adicionado con extractos naturales con y sin carbón activado (C), para evaluar porcentaje y velocidad de germinación y la duración de sus etapas. Se evaluó el crecimiento y desarrollo de plántulas en diferentes composiciones de medio base MS: Testigo (T), MS + 10% extracto de plátano (P), MS + 0.01/0.05/0.1 mg L⁻¹ ANA/BA/GA₃ (H), MS + 10% agua de coco (A), MS+10% extracto de plátano+10% agua de coco (PA), todos con y sin C, para ver su efecto en respuestas morfogénicas de la planta. En la aclimatación *ex vitro* se evaluaron tres sustratos y dos tipos de explante, se midió el porcentaje de sobrevivencia a 90 días. En cuanto al porcentaje de germinación se presentaron diferencias estadísticas **significativas (P≤0.05) entre los componentes del medio, no con el carbón activado, pero sí en la interacción de ambos factores**; para velocidad de germinación mostraron diferencias significativas ambos factores y su interacción; el mejor tratamiento era MS sin C a los 18 días. En desarrollo y crecimiento *in vitro*, se encontraron diferencias entre los componentes del medio respecto a todas las variables y su interacción, no así para la presencia de C, siendo el mejor tratamiento MS con C, incrementado la longitud de planta y MS con fitoreguladores para el coeficiente de multiplicación. Respecto a los porcentajes de supervivencia *ex vitro*, se presentaron diferencias significativas en todos los sustratos a partir de 45 hasta los 90 días, así como para la interacción sustrato*explante a los 75 y 90 días, con el 70 y 76% de supervivencia respectivamente. No hubo diferencia estadística significativa para el tipo de explante.

Palabra clave: orquídea, cultivo *in vitro*, respuestas morfogénicas, aclimatación, supervivencia *ex vitro*.

ID: 275

Germinación, desarrollo, crecimiento *in vitro* y aclimatación de *Jacquiiniella equitantifolia*, una orquídea de Cuetzalan del Progreso, Puebla, México

Lizbeth Janet ROMERO AGUILAR^{1*}, Bárbara Susana LUNA ROSALES¹, Juan ROMERO ARREDONDO¹

¹Unidad de Investigación en Biología Vegetal, FES-Zaragoza, UNAM. Guelatao 66, Col. Ejército de Oriente, C.P. 09230 Iztapalapa, Ciudad de México., México. lizzy_romeroa@hotmail.com

El objetivo del estudio fue establecer un protocolo de germinación, desarrollo fenológico, crecimiento *in vitro* y aclimatación de una especie mexicana, *Jacquiiniella equitantifolia*, empleando la técnica de **micropropagación**. El material biológico fue proporcionado por la UMA "Jardín Botánico Xoxoctic". Las semillas fueron desinfectadas con etanol al 70%, una solución de hipoclorito de sodio al 0.6% y lavadas con agua destilada estéril. Para la germinación y desarrollo se utilizaron dos medios nutritivos, Murashige & Skoog (MS) y Kao & Michayluck (KM) al 50%, adicionados con tiamina 0.4 mg/L, niacina 0.5 mg/L, piridoxina 0.1 mg/L, myo-inositol 100 mg/L, sacarosa 30 g/L, agar gel 5 g/L, carbón activado 1 g/L. y suplementados con papilla de plátano. Para el crecimiento de las plántulas se utilizaron los medios MS, KM y el fertilizante comercial Peters al 12%. La evaluación de la germinación se realizó cada 7 días, el desarrollo de las plántulas se evaluó a partir de la siembra, su crecimiento se consideró con la generación de nuevas estructuras. La aclimatación de las plantas se realizó probando diferentes sustratos y mezclas, fue evaluada 120 días después de ser trasplantadas. Se establecieron las diferencias significativas entre los tratamientos y a través del tiempo de cultivo. - El medio de cultivo KM50% indujo un porcentaje del 97% de germinación a los 63 días con 97 %, el mayor estadio de desarrollo que se alcanzó fueron plántulas con raíz y pseudobulbo. El medio nutritivo MS fue el óptimo para el crecimiento de *Jacquiiniella equitantifolia*. Se logro un 65% de plántulas aclimatadas a través de la mezcla pino-encino + fibra de coco. Se concluye que para la germinación, desarrollo y crecimiento *in vitro* de *J. equitantifolia* el medio nutritivo KM y MS, respectivamente, resultaron ser los más eficientes, estableciéndose así el protocolo de cultivo *in vitro*.

Palabras clave: Orchidaceae, conservación, micropropagación, Xoxoctic.



SESIÓN OR16. FORMA Y AMBIENTE



ID: 188

Comparación morfológica de formas silvestres de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) *in situ* y en condiciones homogéneas

Liliana WALLANDER COMPEÁN¹, Norma ALMARAZ ABARCA¹, Gabriel ALEJANDRE ITURBIDE¹, Claudia Esmeralda HERNÁNDEZ PACHECO¹, Génesis Francisca GALLEGOS HERNÁNDEZ¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Av. Sigma 119, Fraccionamiento 20 de noviembre II, Durango, Durango. C.P.34220. lilywallcom@gmail.com

México forma parte de uno de los principales centros de origen y domesticación del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). En este país existe un gran número de formas silvestres que se desarrollan en ambientes naturales muy diversos. Los rasgos morfológicos desempeñan un papel importante en la caracterización de las plantas; sin embargo, la variación morfológica de las formas silvestres de frijol común ha sido poco explorada. En el presente estudio se determinó la variación morfológica *in situ* y *ex situ*, en condiciones homogéneas, de dos formas silvestres de frijol común, que se desarrollan en ambientes contrastantes del estado de Durango, México. Lo anterior fue hecho para generar información que contribuya a la conservación de accesiones de frijol silvestre y a identificar atributos valiosos para generar nuevas características en las formas cultivadas de esta especie. Para el análisis *ex situ*, se utilizó semilla colectada en el municipio de Vicente Guerrero en 2015 (altitud de 1963 m, clima templado subhúmedo) y en el de Nuevo Ideal en 2015 (altitud de 2037 m, clima templado frío) y se cultivaron durante el verano de 2018 bajo una malla sombra (altitud de 1890 m, clima semiseco templado). Los registros morfológicos se hicieron en plantas adultas. Para el análisis *in situ*, se realizaron visitas a las zonas de procedencia y se tomaron registros morfológicos. Las variables morfológicas se sometieron a un análisis de varianza. Diez de las trece variables analizadas fueron significativamente diferentes entre las formas silvestres en su hábitat natural y las mismas formas, creciendo en condiciones homogéneas. El contexto ambiental tiene una importante participación en la definición morfológica de las formas silvestres de frijol común. En las condiciones *ex situ* evaluadas, la reducción del área foliar y del tamaño de la semilla fue lo más relevante.

Palabras claves: leguminosa, conservación, frijol silvestre, hábitat natural.

ID: 189

Análisis de la variación morfológica foliar de *Guatteria amplifolia* (Annonaceae) en México: un enfoque desde la morfometría geométrica

María Fernanda MARTINEZ VELARDE^{1*}, Laura CALVILLO CANADELL¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, CDMX, México. C.P. 04510. 308125458@comunidad.unam.mx

Guatteria amplifolia es una especie de la familia Annonaceae que se distribuye desde el sur de México hasta el sur de Panamá y presenta variación intraespecífica, principalmente en la forma de sus hojas. En el presente trabajo se analizaron la forma y el tamaño laminar de *G. amplifolia* a lo largo de su distribución en México, para determinar si guarda relación con alguna variable ambiental. Con fotografías de hojas de ejemplares de diferentes herbarios, se realizó un estudio morfométrico con 6 distancias y una configuración de 3 landmarks y 58 semilandmarks; los datos se procesaron y analizaron en diferentes programas, tanto para el manejo de imágenes digitales, como para la aplicación de herramientas estadísticas adecuadas a cada tipo de datos. Las localidades de cada ejemplar fueron georreferenciadas, elaborándose un mapa de distribución con el cual se obtuvieron 8 parámetros ambientales y biogeográficos. La prueba de Kruskal-Wallis arrojó que el ángulo del ápice y la base presentan diferencias significativas en todas las variables analizadas. Los parámetros ambientales relacionados con disponibilidad de agua presentan un índice de significancia mayor. Los CVA mostraron agrupaciones para todas las variables ambientales, pero la MANOVA no fue significativamente diferente para el tipo de vegetación. Las gradillas de deformación de los CVA señalan que el ápice y la base son las zonas de mayor variación morfológica en la hoja. Como conclusión general, las hojas de *G. amplifolia* guardan una correlación entre la forma, el tamaño y los parámetros ambientales relacionados con la disposición de agua. El tamaño es menor y la forma del ápice y base tiende a ser más recta bajo condiciones con menor humedad, poca precipitación, temperaturas cercanas a sus límites de distribución y suelos con mayor filtración. El tamaño aumenta y el ápice es más acuminado en ambientes con mayor disposición de agua.

Palabras clave: hoja, forma, tamaño, variación ambiental.

ID: 190

Variación en morfología foliar, asimetría fluctuante y herbivoría entre bosques maduros y en sucesión intermedia del bosque tropical seco

Joan Sebastian AGUILAR PERALTA^{1*}, Antonio GONZÁLEZ RODRÍGUEZ², Yurixhi MALDONADO LÓPEZ³, Ricardo REYES CHILPA⁴, Pablo CUEVAS REYES⁵

¹Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, C.P. 04500, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México. joan.science9@gmail.com

²Laboratorio de Genética de la Conservación, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

³Cátedras CONACYT-Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. San Juanito Itzicuaró s/n, C.P. 58330, Morelia, Michoacán, México

⁴Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, C.P. 04510, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México

⁵Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Múgica s/n, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México

El objetivo fue determinar los cambios en morfología y tamaño foliar, relacionados con niveles de estrés, mediante la asimetría fluctuante (AF) y herbivoría entre bosques maduros y en sucesión intermedia del bosque tropical seco de Chamela-Cuixmala para tres especies de plantas. Se establecieron cuatro sitios de bosque maduro y cuatro en sucesión intermedia, cada uno de 20x50 m. Seleccionamos todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho mayor a 2.5 cm de *Cordia elaeagnoides*, *Cordia alliodora* y *Achatocarpus gracilis*. De cada individuo seleccionamos tres ramas por cada estrato del dosel, de las cuales elegimos al azar 25 hojas para determinar la morfología, tamaño y AF, y 25 más para la herbivoría. Encontramos que la morfología y tamaño foliar fue diferente entre los dos tipos de bosque, presentando *C. elaeagnoides* y *A. gracilis* hojas más grandes en el bosque maduro, en tanto que las de *C. alliodora* fueron más grandes en el bosque en sucesión. Los niveles de AF fueron mayores en el bosque maduro para las tres especies, siendo *A. gracilis* quien presentó más AF, seguida por *C. alliodora* y *C. elaeagnoides*. Encontramos que la herbivoría fue mayor en el bosque en sucesión para *C. alliodora* y *C. elaeagnoides*, en tanto que *A. gracilis* presentó más herbivoría en el bosque maduro; entre especies *A. gracilis* presentó más herbivoría, seguida por *C. alliodora* y *C. elaeagnoides*. Concluimos que existen diferencias en morfología y tamaño foliar, las cuales son explicadas con base en diferencias microclimáticas entre ambos tipos de bosque. Las diferencias en AF y herbivoría entre bosques y entre especies son explicadas mediante el tipo de crecimiento (lento o rápido) que tiene cada especie y cambios en la asignación de recursos (crecimiento o defensa) por el que opta cada especie dentro de cada tipo de bosque.

Palabras clave: bosque tropical seco, sucesión secundaria, variación morfológica, estrés en plantas, daño foliar.

ID: 191



Anatomía ecológica de *Iresine* P. Browne (Amaranthaceae s.l.)

Silvia ZUMAYA-MENDOZA^{1*}, Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ², Laura YÁÑEZ-ESPINOSA³, Teresa TERRAZAS⁴

¹Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad de México C.P. 04510, CDMX

²Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla C.P. 54090, Estado de México, México

³Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí C.P. 78377, México

⁴Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cto. Zona Deportiva s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México C.P. 04510, CDMX

Uno de los géneros más diverso en hábitos y especies en Amaranthaceae es *Iresine*. Es un género americano con una amplia distribución en México, por lo que sus especies crecen en diferentes hábitats desde el nivel del mar hasta el bosque de coníferas. La influencia del hábitat sobre la madera con cámbiumes sucesivos es escasamente conocida. Los objetivos del presente trabajo fueron analizar y comparar la madera de 25 especies y evaluar su relación con el hábito y hábitat. Se estudiaron 161 muestras de madera tanto de herbario como de recolectas de campo y se procesaron mediante la microtecnia convencional para madera. Los caracteres anatómicos de la madera fueron descritos siguiendo las recomendaciones de IAWA y se realizaron análisis de varianza y multivariados. El análisis de correlación canónica mostró que la temperatura media anual, la longitud y la precipitación media anual contribuyen a explicar la variación en el grosor de la pared del vaso y la fibra, el diámetro de la punteadura intervascular y la longitud de la fibra. También se encontraron diferencias significativas para seis caracteres cuantitativos y el hábito ($P > 0.05$). Los caracteres cuantitativos de la madera, en especial el diámetro de los vasos y fibras y sus grosores de pared, así como la longitud de los elementos de vaso en *Iresine* no siguen las tendencias alométricas de otros taxones, probablemente porque sus características de madera son más plásticas y responden a los cambios de la temperatura media anual y la precipitación anual.

Palabras clave: análisis de correlación canónica CCA, análisis de varianza, anatomía de madera, cámbiumes sucesivos, Caryophyllales.

ID: 192

Análisis morfo-histológico de hojas de *Capsicum chinense* inoculado con *Trichoderma asperellum*

Rocío Elizabeth MENESES-LAZO^{1*}, Laura YÁÑEZ-ESPINOSA², Jairo CRISTÓBAL-ALEJO¹, Ileana ECHEVARRÍA-MACHADO³, René GARRUÑA⁴

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Conkal.
rocio.meneses@itconkal.edu.mx

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

³Unidad Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán.

⁴CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

Actualmente hay muchas investigaciones sobre *Trichoderma* por su actividad antifúngica o como promotor de crecimiento vegetal; sin embargo, se desconoce si causa modificaciones en la planta a nivel de tejidos. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue analizar la morfología de los tejidos de hoja en plántulas de chile habanero (*Capsicum chinense*) inoculadas con *T. asperellum*. Se utilizaron plántulas sin inocular (testigo) e inoculadas con la cepa T13-17 (*T. asperellum*) con una concentración de 10^6 esporas por plántula. Se realizaron cortes histológicos de hojas sanas del estrato superior de las plántulas con un grosor de 0.5 cm y se fijaron en una solución de glutaraldehído al 2.5% durante 24 horas. Posteriormente, se realizó la infiltración en diluciones de metil-metacrilato para su inclusión en resina epóxica. Se realizaron cortes de 2 mm de grosor y para la tinción se utilizó toluidina al 2%. Las observaciones en microscopio óptico se realizaron a 10 y 40 μm . De las fotografías obtenidas se observó que las hojas de las plántulas de chile habanero inoculadas con *T. asperellum* superaron al testigo 513% en el área de los vasos conductores (xilema, floema). En las plantas inoculadas el grosor de la hoja y del parénquima en empalizada fue 117 y 147% superior al testigo, respectivamente. A diferencia del testigo, en el parénquima en empalizada de las plántulas inoculadas se observaron células cilíndricas y sin espacios entre ellas. A pesar de no observar esporas o hifas de *T. asperellum* a nivel de hoja, se puede concluir que la cepa T13-17 promovió cambios indirectos en la anatomía de la hoja de las plántulas de chile habanero, al incrementar el tamaño y grosor de los tejidos.

Palabras clave: chile habanero, parénquima, tejido foliar, vasos conductores.

ID: 193

Diversidad de formas de crecimiento en el ecosistema alpino de la Faja Volcánica Transmexicana
Yocupitzia RAMÍREZ AMEZCUA^{1*}, Victor W. STEINMANN², Libertad ARREDONDO AMEZCUA¹, Rodrigo A.
HERNÁNDEZ CÁRDENAS³

¹Sin adscripción. yocupitzia@yahoo.com

²Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. México.

³Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Delegación Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México. Mexico.

Cuando hablamos de diversidad vegetal no sólo hablamos de número de taxa respecto a un área determinada; hablamos sí de especies, distribuciones y endemismos, pero también de usos, nombres, relaciones y atributos, entre otros aspectos. La diversidad morfológica y de formas de crecimiento es un aspecto sumamente interesante para los estudiosos de la naturaleza y es bien sabido que constituyó la base para el desarrollo de las primeras clasificaciones. La relación entre la forma de crecimiento de una planta y las condiciones ambientales donde se desarrolla es muy estrecha, y los ecosistemas alpinos están sujetos a condiciones extremas en altitudes superiores al límite de crecimiento arbóreo alrededor de todo el mundo. El propósito de este trabajo es analizar la diversidad de formas de crecimiento de las plantas alpinas de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT) y compararla con la de otras zonas alpinas, en particular de regiones tropicales. Partimos de observaciones realizadas en campo (2012 a 2018), nuestro trabajo florístico realizado previamente y de la literatura disponible. Para categorizar las formas de crecimiento utilizamos el sistema de clasificación de Raunkiær (1934) y las propuestas aplicadas a plantas alpinas de Billings (1974) y Hedberg & Hedberg (1979). Entre las 236 especies de plantas vasculares de la flora alpina de la FVT, encontramos todas las formas de crecimiento del sistema de Raunkiær, con excepción de las epífitas, siendo las caméfitas y hemicriptófitas las más comunes. La mayoría de las plantas son autotróficas pero existen pocas hemiparásitas y solamente una saprófita. Aunque hay varias especies que forman tapetes, destaca que solamente una especie tiene el crecimiento en forma de cojín. Hay una escasa presencia de árboles y herbáceas anuales y total carencia de trepadoras, enredaderas, rosetófilos gigantes y holoparásitas. Las tendencias encontradas son similares a las de otras zonas alpinas del mundo.

Palabras clave: límite de crecimiento arbóreo, México, Raunkiær.

SESIÓN OR17. HISTORIA



ID: 205

José Mariano Mociño (1757-1820), en el bicentenario de su fallecimiento

Graciela ZAMUDIO VARELA^{1*}

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México. gracielazamudio3@gmail.com

José Mariano Mociño, considerado el primer botánico mexicano, murió en Barcelona, España en 1820, después de regresar de su exilio en Montpellier en donde colaboró con Augustin Pyramus de Candolle y su equipo de botánicos. En 1803 había viajado al Viejo Mundo con el objetivo de publicar, junto con Martín de Sessé (1751-1808), la *Flora Mexicana*, producto de 16 años de exploración botánica en la Nueva España. Su incorporación al combate de la fiebre amarilla que azotaba la región de Andalucía, y la invasión napoleónica impidieron que este anhelo del novohispano se cumpliera. Tuvo que transcurrir un siglo para que se publicara, ya en el México Independiente, la obra *Plantae Novae Hispaniae*. Es por la cercanía de esta conmemoración luctuosa, que se ha querido rendir un homenaje a este sufrido protagonista de la botánica mexicana, presentando en el XXI Congreso Mexicano de Botánica, algunos datos de su biografía, de su obra científica y de las vicisitudes de su trayectoria de vida.

Palabras clave: Nueva España, Flora Mexicana, Mociño, trayectoria de vida.



ID: 206

Importancia de las libretas de campo comparados con bases de datos electrónicos ya disponibles en la internet, tomando como ejemplo la contribución botánica de José Carmen Soto

María de Lourdes RICO ARCE^{1*}

¹Herbario Kew, Royal Botanic Gardens, Kew, England, TW9 3AE. l.rico@kew.org

Con la revolución electrónica y digital actual, existen numerosas bases de datos disponibles en el internet para hacer investigación en biodiversidad, seguridad alimentaria, conservación, manejo de recursos y análisis espaciales. Esto significa que la información básica tiene que ser lo más validada y concienzuda. En el caso de México, mucha de ésta se localiza en las colecciones biológicas como son de la UNAM, Museo de Historia Natural de París, Londres, Nueva York, Smithsonian, entre otros. A pesar de esto, es necesario tener disponibles ya sea físicamente o de manera digital documentos que emanan de las libretas o diarios de campo de los exploradores. - Bien es sabido que las primeras colecciones de plantas en México que aún pueden ser vistas en seco son las efectuadas por W. Houston en 1729 y Antonio de Ulloa durante 1776-1778, estas muestran la planta sin datos de localidad específica, de tal manera que no son útiles a menos que se cuente con su origen geográfico -. En este trabajo se comparan tres bases de datos, dos de ellas de acceso libre en internet (IBUNAM-MEXU y MO con 12,332 y 3,164 registros respectivamente), y la personal del colector (con 22,387), no disponible públicamente. Se presentan los campos de la estructura que estas contienen, los conflictos que pueden generar el usar o no usar estos datos y cuál sería el escenario óptimo para una investigación en particular. - Por último, se valora la cantidad de información de la base no publica generada a partir de las libretas de campo del colector durante los años de 1977 a 2019, para doce estados de la República Mexicana. Se exponen en particular datos de endémicas, las familias más abundantes en diferentes tipos de vegetación, usos y nombres comunes entre otros, con énfasis para Guerrero y Michoacán.

Palabras clave: historia, etnobotánica, usos, endemismo, georeferenciación.



ID: 207

Botánica: una ciencia femenina en Latinoamérica

Tatiana LOBATO-DE MAGALHÃES^{1*}

¹Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Querétaro, México.
tatilobato@gmail.com

La Botánica fue considerada la primera área de la Ciencia adecuada para las capacidades cognitivas de las mujeres. En el siglo XIX, mientras los hombres participaban en las expediciones naturalistas, las mujeres estaban limitadas a clasificar y herborizar el material colectado. Sin embargo, sus nombres no eran citados **en los trabajos científicos, y de esta manera, un gran número de mujeres tuvieron “carreras invisibles”**. Por otro lado, la Botánica fue también una oportunidad para la participación de las mujeres en el mundo científico. La contribución femenina en la Botánica difiere de los otros ramos de la Ciencia. El objetivo fue analizar el papel actual de la mujer botánica en Latinoamérica. Fueron analizados datos de 1,567 artículos científicos, 448 herbarios y 10 sociedades botánicas en 19 países. A pesar del consenso que la Botánica es **una “actividad intrínsecamente femenina”, se observó que la participación** femenina como curadoras de herbarios, presidentas de sociedades y congresos botánicos, así como autoras en publicaciones científicas, es equivalente a la participación masculina. La participación no está balanceada igualmente entre regiones. Argentina, Brasil y México presentaron mayor número de herbarios y publicaciones científicas, así como mayor participación de las mujeres, comparado con otros países latinoamericanos.

Palabras clave: carreras invisibles, ciencia igualitaria, género y ciencia, publicación botánica.



SESIÓN OR18. PALINOLOGÍA



ID: 262

Valor taxonómico de los caracteres palinológicos en la tribu Coccolobeae (Polygonaceae: Eriogonoideae)

Kelly Cristina DURÁN ESCALANTE^{1*}, Juan Javier ORTIZ DÍAZ¹, Miriam Monserrat FERRER ORTEGA², Juan TUN GARRIDO¹

¹Departamento de Botánica. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil, C.P. 4-116, 97000, Mérida, Yucatán.
duranesc_kelly@hotmail.com

²Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil, A.P. 4-116, 97000, Mérida, Yucatán.

En este trabajo se estudia la morfología del grano de polen de doce especies pertenecientes a la tribu Coccolobeae (Polygonaceae: Eriogonoideae) con base en observaciones de microscopía óptica y de barrido de ejemplares de herbario. Los granos de polen fueron acetolizados y montados en gelatina glicerinada. Las especies fueron tratadas como unidades taxonómicas operativas (OTU) para realizar un análisis de similitud. La estructura taxonómica se obtuvo mediante un análisis de agrupamiento UPGMA para el coeficiente de similitud de Gower y un análisis de componentes principales. La ornamentación de la exina en las especies de *Coccoloba* es, por lo general, punctado-estriada. No obstante, *C. uvifera*, exhibe un patrón de ornamentación psilado y otras especies llegan a presentar elementos suprategmiales a manera de espinulas (*C. acapulcensis*) o gránulos (*C. tuerckheimii* de Costa Rica). Este análisis evidenció que, basados en la morfología del grano de polen, un nuevo tipo polínico en *Coccoloba* ha sido identificado y descrito. En *Neomillspaughia* y *Podopterus*, la ornamentación más común es de tipo microrreticulada (excluyendo a *P. cordifolius* que presenta una ornamentación de tipo reticulada). Una estructura vestibular fue observada en las aperturas de *N. hondurensis* y *P. guatemalensis*. Granos tri-tetracolporados y aperturas lalongadas fueron observados en *P. mexicanus*. Si bien los caracteres palinológicos *per se* no brindan soporte a la delimitación genérica de la tribu Coccolobeae, estos permiten el reconocimiento de ciertas especies. Las agrupaciones observadas en el fenograma coinciden parcialmente con la filogenia molecular disponible para Polygonaceae.

Palabras clave: morfometría, ornamentación, polen, Polygonaceae, taxonomía.



ID: 263

Distribución de la lluvia de polen en el gradiente altitudinal del volcán Tacaná, Chiapas, México

Geramael HIDALGO-JUÁREZ^{1*}, Jorge Leonel LEÓN-CORTES², Gabriela DOMÍNGUEZ-VÁZQUEZ³

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Gral. Francisco J. Múgica s/n, Edificio R, Morelia, México. geramael.hidalgo@gmail.com

²El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Periférico Sur s/n, María Auxiliadora, San Cristobal de las Casas, Chiapas, México.

³Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N, Edificio R, Morelia, México

Se analizó la lluvia de polen en el gradiente altitudinal de los 500 a los 4000 msnm en el volcán Tacaná, Chiapas, México, en 4 diferentes tipos de vegetación: bosque de *Pinus*, bosque de *Alnus-Pinus*, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio. Se realizaron 3 salidas de campo al volcán Tacaná para efectuar las colectas de polen y realizar el muestreo de plantas para la determinación de los tipos de vegetación, dichas colectas se realizaron cada 500 msnm. La extracción del polen de los musgos se realizó con el método de acetólisis de Erdtman, posteriormente se identificaron y contabilizaron los granos de polen de cada sitio. El análisis polínico de 15 sitios logró identificar 84 tipos polínicos, de los cuales los taxa más abundantes fueron *Pinus*, *Alnus*, Moraceae, Bombacaceae, *Ficus* y *Cecropia*. La señal polínica en cada piso altitudinal estuvo relacionada con los tipos de vegetación. *Pinus*, *Alnus* y *Quercus* fueron los elementos templados mejor representados. Moraceae, Bombacaceae, *Ficus*, Fabaceae y *Cecropia* fueron los taxa tropicales con los mayores porcentajes y Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae y *Piper* fueron los principales elementos de vegetación secundaria. El análisis de correspondencia nos mostró la presencia del gradiente altitudinal y las especies que determinan el tipo de vegetación. Asimismo se concluye que los taxa que dominan el espectro polínico y determinan el tipo de vegetación son especies arbóreas y especies con síndrome de polinización anemófila.

Palabras clave: espectro polínico, gradiente altitudinal, lluvia de polen, polen arbóreo, polen moderno.

ID: 264

Lluvia polínica actual en la selva baja caducifolia de San José Tilapa, Puebla, Valle de Tehuacán-Cuicatlán

Mauricio LEÓN-CARREÑO^{1*}, Elia RAMÍREZ-ARRIAGA¹, Angélica MARTÍNEZ-BERNAL², Enrique MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ¹, Beatriz VASQUEZ-VELASCO², María del Rocío ZÁRATE-HERNÁNDEZ², Alfonso VALIENTE-BANUET³

¹Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. Av. Universidad 3000, Coyoacán C.P. 04510, Ciudad de México, México.
maury19942@hotmail.com

²Departamento de Biología, División de C.B.S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina Iztapalapa C.P. 09340, Ciudad de México, México.

³Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. Av. Universidad 3000, Coyoacán C.P. 04510, Ciudad de México, México.

La Región Xerofítica Mexicana ocupa aproximadamente la mitad del territorio mexicano. En esta región, las comunidades vegetales muestran una gran diversidad en composición, estructura y fisonomía. La selva baja caducifolia (SBC) es uno de los ecosistemas de clima semiárido-seco más importantes en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (VTC) por su amplia extensión territorial, así como su alta diversidad florística. Como parte del proyecto PAPIIT IN-108517, el objetivo del presente estudio fue analizar la lluvia de polen de la **SBC del cerro "El Picante" en San José Tilapa (Puebla), ubicado dentro del biodiverso VTC. Se colectaron y procesaron por medio de la técnica de acetólisis 32 muestras de bromelias correspondientes a tres transectos de 100 metros cada uno. Se registró un total de 11,520 polen-esporas pertenecientes a 156 taxa. Los análisis permitieron reconocer tres señales polínicas, una regional, la cual presentó la mayor abundancia y estuvo principalmente representada por elementos templados pertenecientes a bosque mesófilo de montaña como *Alnus* spp., *Quercus* spp. y *Pinus* spp. Destacó en riqueza la señal local que incluyó Asteraceae, *Bursera morelensis*, *B. aptera*, Euphorbiaceae, *Ceiba aesculifolia* y *C. parvifolia*, mientras que la señal extra local estuvo representada por Sapindaceae, Caryophyllaceae, Meliaceae y *Ephedra* spp., siendo elementos tanto de selva baja caducifolia como de matorral xerófilo. La comparación de los conjuntos palinológicos con la estructura de la SBC se realizó por medio del índice de valor de importancia e índices de Davis. Estos análisis indicaron que *Acaciella* sp., Asteraceae, *B. aptera*, *B. morelensis*, *C. aesculifolia*, *C. parvifolia* y *Mimosa* spp. son indicadores polínicos de este tipo de vegetación. Finalmente, estos datos servirán como una excelente herramienta para interpretar correctamente los conjuntos paleopalinológicos y poder inferir la reconstrucción de la vegetación local y regional del Cenozoico en esta región.**

Palabras clave: palinología, polen, esporas, vegetación semiárida, bosque tropical caducifolio.



SESIÓN OR19. ECOLOGÍA FLORAL



ID: 093

Biología floral de *Mostacillastrum gracietae* (Brassicaceae)

Beatriz Araceli VELÁZQUEZ SIERRA^{1*}, Mahinda MARTÍNEZ Y DÍAZ DE SALAS¹, Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL¹, Oliva RAMÍREZ SEGURA¹

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. De las Ciencias s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. beavelazquez@gmail.com

La especie *Mostacillastrum gracietae* (Brassicaceae), pertenece a la tribu Thelypodieae, está restringida al valle de Querétaro. A pesar de la homogeneidad de caracteres en Brassicaceae, las especies de la tribu Thelypodieae exhiben gran diversidad morfológica, pero no existe información sobre caracteres taxonómicos importantes, como los nectarios, que delimiten a la tribu. Los objetivos de este trabajo fueron 1) describir la morfología y anatomía floral de *M. gracietae* y *Chaunanthus petiolatus*, 2) comparar la morfología de nectarios de las dos especies contra la tribu Sisymbrieae 3) describir la fenología floral de tres poblaciones de *M. gracietae* en la región. De cada población se estudió: 1) nueve atributos florales y la anatomía en cortes histológicos, 2) se comparó la morfología de nectarios entre las dos especies al MEB 3) se observó en campo flores individuales y a nivel poblacional y 4) se aproximó al sistema reproductivo de *M. gracietae* utilizando datos del número de granos de polen y óvulos. Las flores de la población del cerro Azteca son significativamente más pequeñas que el resto ($t=6$, $p=5 \times 10^{-7}$). La parte dorsal de las anteras de *M. gracietae* presenta células globosas mientras que las de *C. petiolatus* no. Los granos de polen de *M. gracietae* son más pequeños ($14.5 \pm 0.95 \mu\text{m}$) que los de *C. petiolatus* ($37.4 \pm 5 \mu\text{m}$). Los nectarios de las especies estudiadas son similares a los descritos para la tribu Sisymbrieae, pero los estomas secretores de néctar están en los nectarios laterales y no en los nectarios medianos. Las flores de las tres poblaciones son diurnas, posiblemente homogámicas y duran abiertas aproximadamente dos días. La población con mayor despliegue floral se encontró en La Cañada. Existe un pico de floración sincronizado entre poblaciones. La relación polen-óvulo (P/O) sugiere que *M. gracietae* tiene un sistema de reproducción autogámico facultativo.

Palabras clave: Thelypodieae, morfología floral, nectarios, fenología.

ID: 094

Biología floral de *Commelina erecta* L. en las dunas costeras de La Mancha, Veracruz, México

Ximena CONTRERAS VARELA^{1*}, Jose G. GARCÍA FRANCO², Armando AGUIRRE JAIMES¹

¹Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología, A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, Congregación El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México. ximena.contreras@posgrado.ecologia.edu.mx

²Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, Congregación El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México.

El sistema sexual en el cual se producen flores hermafroditas y masculinas en el mismo individuo se denomina andromonoecia. La enantioestilia consiste en el desarrollo de flores asimétricas mediante la inclinación del estilo hacia el lado derecho (morfo floral derecho) e izquierdo (morfo floral izquierdo). Al igual que otros polimorfismos estilares, la enantioestilia se ha interpretado como un mecanismo que favorece la fertilización cruzada. La presencia de enantioestilia en la familia Commelinaceae ha sido escasamente reportada. *Commelina erecta* L. produce flores masculinas (morfo masculino) y flores hermafroditas que pueden presentar el estilo incurvado hacia el lado derecho (morfo derecho) o izquierdo (morfo izquierdo). En el presente trabajo se estudió la biología floral de *C. erecta* en las dunas costeras de La Mancha, Veracruz, entre mayo y agosto de 2017. Se determinó del tipo de enantioestilia, se analizó la proporción de morfos florales, y se caracterizó la morfología floral, la comunidad de visitantes florales y el éxito reproductivo. Se encontró que el tipo de enantioestilia fue monomórfica no recíproca. La proporción de morfos florales varió entre meses de muestreo. El tamaño de las estructuras florales y órganos reproductivos fue el mismo en los tres morfos florales. 18 especies de insectos pertenecientes a cinco ordenes fueron registrados visitando las flores de *C. erecta*. *Augoclorella* sp. es el polinizador potencial de *C. erecta*. El 30% del total de flores de *C. erecta* produjeron frutos. Ambos morfos florales fueron igualmente exitosos en la producción de frutos y semillas del mismo peso y tamaño. Algunas características de la especie (e.j., reducido despliegue floral por rama, flores del mismo tamaño, proporción de morfos florales sesgadas) parecen favorecer el entrecruzamiento.

Palabras clave: enantioestilia, andromonoecia, morfos florales, entrecruzamiento, visitantes florales.

ID: 095

Ausencia de la formación de frutos en individuos homostílicos de *Bouvardia ternifolia* (Rubiaceae)

Nayeli NARVAEZ ALDAY^{1*}, Karina JIMÉNEZ-DURÁN¹

¹USAI, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México Circuito Exterior s/n, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510, CDMX, México

Bouvardia ternifolia es una especie distíllica con individuos pin, thrum y homostílicos en sus poblaciones, estos últimos no forman frutos. El objetivo del trabajo es determinar los factores que influyen en la ausencia de fructificación ya sea por alteraciones ontogenéticas o por la presencia de un sistema de incompatibilidad heteromórfico (SIH). Se realizaron polinizaciones controladas entre individuos homostílicos, pin y thrum y además se hicieron cortes de anteras y óvulos en distintas etapas del desarrollo para describir la ontogenia de los órganos sexuales. Los granos de polen de individuos homostílicos son viables durante tres días después de la antesis, germinan y crecen en el estilo del morfo pin y homostílico, pero no en el morfo thrum. Sin embargo, el polen de los morfos pin y thrum no germina en individuos homostílicos. La pared de la antera está conformada por cuatro capas: epidermis, endotecio, capa media y tapete, las tétradas son tetraédricas, el polen es tricolular antes de la dehiscencia y presenta tres o cuatro colpos, la pared del polen es reticulada plana y con gemas en la columela. Durante el desarrollo del óvulo la epidermis nucelar está constituida por tres células y sólo se desarrolla el tegumento interno, por lo que se puede concluir que los individuos homostílicos de *B. ternifolia* tienen un óvulo tipo *Bouvardia*. El desarrollo del saco embrionario es de tipo *Polygonum*, con siete células y ocho núcleos. Los datos embriológicos, las pruebas de viabilidad y las cruces realizadas muestran que los granos de polen se encuentran bien formados y son viables y que el desarrollo de los óvulos se lleva a cabo sin ninguna anomalía, por lo que la ausencia de fructificación se debe a la presencia de un SIH que actúa a nivel del ovario.

Palabras clave: distilia, embriología, homostilia, sistema de incompatibilidad heteromórfico.

ID: 096

Efecto de las hormigas visitantes de nectarios extraflorales sobre la herbivoría, crecimiento y supervivencia de estructuras juveniles en *Opuntia robusta*

Mario A. SANDOVAL-MOLINA^{1,4*}, José G. GARCÍA-FRANCO¹, Cecilia DÍAZ-CASTELAZO², Rodolfo DIRZO³,
Mariusz Krzysztof JANCZUR⁴

¹Instituto de Ecología A.C., Red de Ecología Funcional, Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa CP 91070, Veracruz, México. sandoval.m@hotmail.com

²Instituto de Ecología A.C., Red de Interacciones Multitróficas, Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa CP 91070, Veracruz, México.

³Department of Biology, Stanford University, Stanford, CA, USA.

⁴Grupo de Investigación en Ecología y Biología Evolutiva, Universidad Autónoma del Estado de México, Carretera Toluca-Tlacheloya, km 18, Cerrillo Piedras Blancas, CP 50200 Toluca, Estado de México, México.

Aunque las interacciones hormiga-planta han sido ampliamente estudiadas, poco se sabe sobre los efectos de las hormigas visitantes en estructuras reproductivas y vegetativas entre los diferentes sexos. En este trabajo se examinó la composición del ensamble hormigas visitantes de los nectarios extraflorales y se evaluó su papel defensivo entre plantas de diferentes sexos de *O. robusta* mediante un experimento de exclusión de hormigas. Para evaluar el potencial defensivo de las hormigas contra los herbívoros, se cuantificó el porcentaje de herbivoría de flores y cladodios en desarrollo, se calcularon tasas de crecimiento relativo y las curvas de supervivencia entre plantas de diferentes sexos. No se encontraron diferencias significativas en herbivoría y tasas de crecimiento entre los tratamientos de exclusión y control, sin embargo, la herbivoría se relacionó con el sexo de la planta, la abundancia y composición del ensamble de hormigas visitantes de los nectarios extraflorales. Los sexos más atacados por herbívoros tuvieron mayores probabilidades de supervivencia. En la población trioica, las plantas hermafroditas mostraron más herbivoría y mayor probabilidad de supervivencia que los otros sexos, mientras que en la población dioica, las plantas masculinas fueron más afectadas por los herbívoros y tuvieron mayor probabilidad de supervivencia. En ambas localidades los cladodios femeninos fueron más consumidos por herbívoros que sus flores. Los resultados de este estudio se ajustan a las predicciones de la Teoría de Defensa Óptima, las flores fueron mejor defendidas que cladodios en crecimiento. Los botones florales y cladodios en crecimiento que fueron visitados por mayor número de hormigas tuvieron mayor probabilidad de sobrevivir que aquellos sin hormigas. En este estudio la herbivoría fue mayor en flores y cladodios con tasas de crecimiento lento. La defensa mediada por hormigas depende de la abundancia, la composición del ensamble de hormigas y el sexo de las plantas.

Palabras clave: hormigas, nectarios extraflorales, defensa, rasgos de historias de vida, herbivoría.

ID: 097

Polinización activa en especies neotropicales del género *Ficus* (Moraceae)

Autores: Nadia CASTRO CÁRDENAS^{1*}, Sonia VÁZQUEZ SANTANA², Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹

¹Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro N. 8701. Col. San José de la Huerta. c.p. 58190, Morelia, Michoacán, México. ncaastro@cieco.unam.mx

²Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

Las especies de *Ficus* con sus avispas polinizadoras (Agaonidae) representan uno de los sistemas mutualistas más conocidos y estudiados. Se estima que existen entre 700 y 750 especies de *Ficus*, que se distribuyen en las partes tropicales de todo el planeta. Este género es el único entre las Angiospermas que presenta una inflorescencia especializada llamada sicono, que semeja una urna, con una estructura apical denominada ostiolo como única alternativa temporal para ingresar a su interior en donde se encuentran las flores unisexuales. Esta estructura obliga a que la polinización de las flores dependa de avispas de la familia Agaonidae. En este trabajo se describe por primera vez el tipo de polinización en tres especies monoicas del subgénero *Spherosuke*, polinizadas por avispas del género *Pegoscapus*. A través de microscopía electrónica de barrido y observaciones focales se determinaron los atributos funcionales de las especies de *Ficus* y de las avispas en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Las flores femeninas presentan dos morfos florales. Las flores masculinas sólo presentan una antera, que producen pocos granos de polen. Cada especie de *Ficus* tiene un morfotipo asociado de avispa polinizadora, la cual tiene bolsas para transportar los granos de polen de un higo a otro. La relación antera/óvulos indica que la polinización es activa, lo cual coincide con lo reportado para diversas especies. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento del mutualismo estricto de *Ficus* con sus avispas polinizadoras y aporta elementos para la comprensión de los sistemas reproductivos en el género.

Palabras clave: Avispas, *Ficus*, mutualismo, *Pegoscapus*, relación antera/óvulo.

ID: 098

Desarrollo del sicono en *Ficus petiolaris* (*Ficus*, sect. *Americanae*, Moraceae) y su relación con sus avispas polinizadoras y parásitas

Eva María PIEDRA-MALAGÓN^{1*}, Balbina HERNÁNDEZ-RAMOS^{1,2}, Ana MIRÓN-MONTERROSAS¹, Guadalupe CORNEJO-TENORIO¹, Armando NAVARRETE-SEGUEDA¹, Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro 8701. Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México. epiedra@iies.unam.mx

²Universidad del Mar, campus Puerto Escondido. Ciudad Universitaria, carretera vía Sola de Vega. Puerto Escondido. San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, C. P. 71980. Puerto Escondido, Oaxaca, México.

Este estudio describe por primera vez los cambios estructurales internos y externos durante el desarrollo del sicono y sus avispas asociadas, en una especie neotropical del género *Ficus*. La especie *Ficus petiolaris*, endémica de México, representa el límite de distribución más norteño para el género en América. Considerando la gran variación morfológica que presentan los siconos entre las diferentes especies del género *Ficus*, nuestro objetivo general fue evaluar si las diferencias en el desarrollo de *F. petiolaris* corresponden con lo descrito previamente en algunas especies paleotropicales. Nosotros registramos semanalmente, en dos individuos de *F. petiolaris*, el desarrollo de 48 siconos marcados, desde su formación inicial hasta completar su maduración, en los cuales registramos ocho atributos morfológicos. Simultáneamente, colectamos, medimos y disectamos 380 siconos no marcados, equivalentes en edad y tamaño, a los marcados por un periodo de cinco meses, con la finalidad de observar los cambios internos del sicono, así como de sus avispas asociadas. El tiempo requerido para completar el desarrollo del sicono varió entre 91 y 126 días. Existen características morfológicas externas del sicono (color, tamaño del ostiolo y grosor de las paredes del sicono) que pueden ser usadas para identificar las 5 diferentes fases de desarrollo del sicono. Se describen características internas previamente no mencionadas en el desarrollo de los siconos. En *F. petiolaris*, las avispas polinizadoras (*Pegoscapus* sp.) y parásitas (*Darness* sp.) fueron registradas como especies nuevas. Altos valores de germinación (50-90%) probaron indirectamente el papel positivo de los polinizadores. Nuestros resultados son similares a los reportados previamente y contribuyen al entendimiento del desarrollo del sicono, así como a la relación mutualista que mantienen con sus avispas polinizadoras.

Palabras clave: avispas Agaonidae, fenofases, germinación de semillas, morfología del sicono, plántulas.

ID: 099

Insect pollination is an ecological process involved in the assembly of the seed microbiota

Alberto PRADO^{1*}, Gloria TORRES-CORTES²

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Juriquilla, UNAM Querétaro, México

²IRHS, Agrocampus-Ouest, INRA, Université d'Angers, SFR4207 QuaSaV, 49071, Beaucozéz, France

The assembly of the seed microbiota involves some early microbial seed colonizers that are transmitted from the maternal plant through the vascular system, while other microbes enter through the stigma. Thus, the seed microbiota consists of microbes not only recruited from the vascular tissues of the plant, but also from the flower. Flowers are known to be a hub for microbial transmission between plants and insects. This floral-insect exchange opens the possibility for insect-transmitted bacteria to colonize the ovule and subsequently the seed, and to pass then into the next plant generation. In this study, we evaluated the contribution of insect pollination to the seed microbiota through high-throughput sequencing. Oilseed rape (OSR) *Brassica napus* flowers were exposed to visits and pollination by honey bees (*Apis mellifera*) or red mason bees (*Osmia bicornis*), or hand pollinated, or left for autonomous self-pollination (ASP). Sequence analyses revealed that honey bee visitation reduced the bacterial richness and diversity in seeds, but increased the variability in the seed microbial structure, and introduced bee-associated taxa. In contrast, mason bee pollination had minor effects on the seed microbiota. We highlight the need to consider insect pollination as an ecological process involved in the transmission of bacteria from flower to seeds.

Palabras clave: bee pollination, bacterial transmission, entomovectors, seed-associated microbes.

ID: 100

Visitantes florales y la estructura de la flora arvense de la milpa

Valeria HERNÁNDEZ-VILLA¹, Heike VIBRANS^{1*}, Ebandro USCANGA-MORTERA¹, Armando AGUIRRE-JAIMES²

¹Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México. heike@colpos.mx

²Instituto de Ecología, Red de Interacciones Multitróficas, Xalapa, Veracruz, México.

La flora arvense de los cultivos de maíz en México está dominada por especies nativas. Sus especies coevolucionaron con el cultivo de maíz y son competitivas con las malezas introducidas. La interacción con polinizadores es una parte importante de la adaptación al ambiente. Se compararon los visitantes florales a las cinco especies más importantes en cada uno de dos parcelas de maíz: uno en los campos experimentales del Colegio de Postgraduados, y otro en un cultivo mixto campesino cercano. Se observaron los visitantes florales de cada especie, identificados a orden, durante 36 periodos de 10 minutos, distribuidas en tres días. Además se hicieron experimentos de embolsado para determinar la dependencia de la formación de semillas viables de polinizadores. Se tomaron datos de la altura de la planta, el número de flores o inflorescencias abiertas y su área. Se encontró que los insectos visitantes de la parcela campesina eran casi cuatro veces más diversos. Igualmente, el número de visitas era considerablemente más alto. Se mostró que la dependencia de polinizadores está correlacionado con el tamaño de la planta y su área de exhibición (o sea, el número y tamaño de las flores abiertas). Por lo general, las especies altas tenían flores o inflorescencias vistosas, eran más dependientes de polinizadores (que es poco usual en especies anuales) y tenían más visitantes (p.ej. *Tithonia tubiformis*, *Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata*, *Salvia tilliifolia*), mientras las especies pequeñas eran autopolinizadas y poco atractivas (*Acalypha mexicana*, *Dyssodia papposa*). Las especies de mediana estatura tenían sistemas y área de exhibición intermedias (*Lopezia racemosa*, dos especies de *Galinsoga*, *Tinantia erecta*). Cada especie de planta tenía su propio espectro de visitantes. Se muestra la importancia de la flora arvense para la conservación de polinizadores, y papel de polinizadores disponibles en la selección de especies exitosas como arvenses.

Palabras clave: polinización, insectos, polinizadores, malezas, ecología floral.

SESIÓN OR20. AGROECOLOGÍA Y DOMESTICACIÓN

ID: 001

Cultivo de pitahaya versus cultivo de maíz

Roberta Castillo Martínez^{1*}, Diego Jesús BuenfilMagaña² y Héctor Cáliz de Dios³

¹División de Ciencias, Departamento de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77019. robcasti@uimqroo.edu.mx

²Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Carretera Chetumal-Bacalar km 3.5 S/N, FOVISSSTE V Etapa, Quintana Roo. C.P. 77080.

³Carrera de Ingeniería en Sistemas de Producción Agroecológicos. Cuerpo Académico de Desarrollo Sostenible, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (UIMQROO). José María Morelos, Quintana Roo, México. C.P. 77870

El cultivo de pitahaya, *Hylocereus undatus* (Haworth) D.R. Hunt ha venido incrementando su superficie de cultivo en Quintana Roo, principalmente en la Zona Maya de Felipe Carrillo Puerto. Aunque el cultivo se ha adaptado muy bien a la zona y ha mejorado la economía de los productores, su cultivo está ocasionando la pérdida de otros recursos valiosos. El objetivo del trabajo fue indagar el impacto del cultivo de la pitahaya sobre el cultivo del maíz en algunas comunidades de la zona maya de Quintana Roo. Durante 2015 y 2016 se entrevistaron 46 productores de pitahaya de cinco comunidades de la zona maya de Felipe Carrillo Puerto. Los resultados se organizaron, graficaron y analizaron. De los entrevistados, el 6.81% iniciaron el cultivo de pitahaya en 1996, 4.54% lo hicieron en 2001, sin embargo la mayor superficie de pitahaya (40.89%) se estableció entre 2005 y 2007 y (34.08%) entre 2008 y 2009. En contraste, el cultivo de maíz está siendo poco a poco abandonado, el 12.5% de los productores dejó de cultivar maíz en 2009, pero el mayor porcentaje de los productores (68.75%) dejó de cultivar maíz entre 2012 y 2014. El 82% dejó de cultivar maíz porque la pitahaya le da mejores ingresos y el cultivo de pitahaya no le permite atender su milpa; además, las lluvias erráticas y las plagas merman la producción de maíz. En las milpas solo se cultivan dos razas nativas de maíz, además de 10 especies de plantas alimenticias, incluidas la calabaza y el frijol, los cuales se están perdiendo al tiempo que desaparecen las milpas. El cultivo de pitahaya está dando más ingresos a los cultivadores de pitahaya en la zona de estudio, sin embargo, su cultivo está causando la disminución del cultivo de dos razas nativas de maíz y de al menos 10 especies que suelen asociarse al maíz.

Palabras clave: *Hylocereus undatus*, milpas, zona maya.

ID: 002

El manejo comunitario de *Agave* en San Nicolás Huajuapán, Puebla

Mariana RAMÍREZ LOZANO^{1*}, María Concepción LÓPEZ TÉLLEZ¹, Antonio FERNÁNDEZ CRISPIN¹, Valentina CAMPOS CABRAL²

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Edificio 76, Ciudad Universitaria, Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio. Col Jardines de San Manuel, C. P. 72570.
marianarlozano@yahoo.com

²Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Edificio 76, Ciudad Universitaria, Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio. Col Jardines de San Manuel, C. P. 72570.

En la mixteca poblana se lleva a cabo el desarrollo de la producción mezcalera tanto de forma tradicional como industrial. El uso de especies de agave mezcalero es parte del manejo forestal no maderable que realizan algunas comunidades de la región. El objetivo de este trabajo es describir el manejo y conservación de los agaves presentes en la comunidad de San Nicolás Huajuapán en el municipio Huehuetlán El Grande, Puebla. Se utilizaron metodologías participativas como talleres, entrevistas y recorridos en campo, con lo cual se identificaron las especies de agaves importantes para la comunidad y las prácticas de manejo asociadas con ellos. Se observa que la producción de mezcal, de forma tradicional e industrial, utiliza seis especies de maguey: *Agave angustifolia* (espadilla), *A. potatorum* (papalome o tobala), *A. maximiliana* (lechuguilla), *A. americana* var. *oaxacensis* (arroqueño), *A. durangensis* (cenizo), *Dasyliirion serratifolium* (cucharilla), tanto silvestres como cultivados. La producción tradicional se elabora con agave silvestre, mientras para uso industrial se colectan las semillas del monte y se germinan para venderlas a la industria mezcalera o bien cultivar en sus terrenos para después vender las piñas. En la comunidad se hace reforestación con estas seis especies principalmente en terrenos agricultura de temporal o en terrenos de agricultura en de suso en comunidades vecinas. Así las modalidades productivas de magueyes mezcaleros van de la agroindustria intensiva a la recolección en el monte, pasando por su cultivo en pequeña escala y en espacios rurales diversos. El manejo que practican los pobladores con el maguey está basado en la organización comunitaria permitiendo la conservación de biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos, así como mejorar los medios de vida de las comunidades locales. Se obtiene también que la región reciba la denominación de origen por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

Palabras clave: mixteca poblana, manejo comunitario, agave, mezcal

ID: 003

Maíces arqueológicos en el norte de México

Miriam América MARTÍNEZ SANTILLÁN^{1*}

¹Escuela de Antropología e Historia del Norte de México, calle 5 de febrero e Instituto Politécnico Nacional #301, Col. Guadalupe, CP. 31410, Chihuahua, Chihuahua. martinezsantillan25@gmail.com

La presente ponencia deriva del proyecto “Arqueobotánica del Norte de México”, cuyo objetivo es dar a conocer un breve panorama histórico sobre los principales hallazgos de maíz (*Zea mays*) en distintos sitios arqueológicos del noroeste mexicano; revisar las características biológicas de los maíces arqueológicos; vincular las particularidades biológicas con los aspectos culturales de los grupos humanos del pasado, y conocer las semejanzas, cambios y continuidades de los especímenes de *Zea mays* antiguos y los vinculados con las comunidades indígenas del norte de México para la recuperación y conservación de estos ejemplares. Los anteriores objetivos se cubrieron haciendo una revisión y contrastación documental a partir de informes técnicos y análisis de materiales producto de los distintos proyectos arqueológicos, así como los de carácter botánico y etnobotánico. De acuerdo con lo anterior, se halló que en los sitios más representativos del noroeste mexicano (Sonora y Chihuahua) como La Playa, Fin Del Mundo, El Bajío, Cueva Avendaños, Conjunto Huápoca, Conjunto Sirupa, y Paquimé se encuentran los principales estudios sobre los hallazgos de maíz antiguo. Los aspectos biológicos y botánicos más revisados han sido evolución, genética y desarrollo del maíz respecto a la agricultura en grupos seminómadas y sedentarios. Desde el punto de vista cultural, la agricultura es una de las principales manifestaciones, siendo las técnicas agrícolas, patrones de subsistencia y paleoambiente la información de base para interpretar aspectos rituales, religiosos o de cosmovisión. Desde el punto de vista botánico el *Zea mays* actual (comunidades indígenas) ha sido rastreado y comparado con algunos especímenes arqueológicos con otros casos de la sierra y barranca Tarahumara en Chihuahua. De esta forma, los aspectos arqueológicos y botánicos se complementan para aportar información científica al campo de la arqueobotánica, siendo esta una subdisciplina poco estudiada en el Norte de México.

Palabras clave: arqueobotánica, subsistencia, técnicas agrícolas, recuperación de especies y paleoambiente

ID: 004

Identificación y caracterización de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.) en sistemas agroforestales tradicionales de la sierra norte de Veracruz

Adrian Ricardo VELASCO REYES^{1*}, Nisao OGATA AGUILAR², Mónica RANGEL VILLAFRANCO¹

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. ricardo_reyes_uiem@hotmail.com

²Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO) Universidad Veracruzana, 7 de enero No. 12, Col. Felipe Carrillo Puerto C.P. 91080, Xalapa de Enríquez, Veracruz, México.

Uno de los socioecosistemas que mantienen la diversidad biocultural son los agrobosques. Estos son espacios donde los seres humanos han dirigido la composición de los árboles de acuerdo con sus necesidades, pero preservan características estructurales y procesos ecológicos que se desarrollan en los bosques considerados naturales. Dentro de estos se ha realizado el cultivo y domesticación del cacao (*Theobroma cacao* L.) que desde tiempos precolombinos hasta la actualidad ha tenido un valor sagrado, ritual, social, medicinal, gastronómico. El objetivo de esta investigación fue identificar poblaciones de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.). Se procedió a la descripción de la estructura de los agrobosques, y la caracterización morfológica de semillas y frutos. Se llevaron a cabo recorridos en los municipios de Zozocolco y Coyuca, Veracruz, durante 2016, para la localización de los sistemas agroforestales de interés. Se utilizó el método etnográfico bola de nieve con base a la división territorial municipal. Las características estructurales de la vegetación de los sitios fueron esquematizadas en diagramas Dansearu, se diferenció entre las variedades trinitarias y forastero, se registró el diámetro a la altura del pecho, altura y número de individuos por sitio. Para la caracterización morfológica se utilizaron frutos maduros y sanos, se contó la cantidad de semillas íntegras y vanas y se determinó el número de semillas por fruto, para obtener las características cualitativas y cuantitativas de las semillas. Los resultados se analizaron con una ANOVA de una vía y con la prueba de Tukey, empleando el programa Statistica v7. Además se incluye el análisis del tiempo de uso y manejo del cacao criollo y de las diferentes especies en los sitios. Se identificaron individuos aislados con manejo agroforestal y uso alimenticio, así como una compleja estructura de la vegetación que acompaña al cacao criollo y por lo tanto, adquiere gran relevancia ecológica y cultural.

Palabras clave: caracterización morfológica, etnobotánica, sistema agroforestal tradicional.

ID: 005

La agricultura diversificada a pequeña escala de los Hñähñus del Alto del Mezquital es productiva y rentable

Juan Miguel MORALES TELLEZ^{1*}, Heike VIBRANS¹, Mario LUNA CAVAZOS¹, José Miguel OMAÑA SILVESTRE¹

¹Colegio de Postgraduados, km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, 56230 heike@colpos.mx

Se evaluó la productividad y rentabilidad financiera de sistemas agrícolas tradicionales en tres comunidades hñähñus (otomí) del noroeste de Ixmiquilpan, Hidalgo. Se estudiaron doce parcelas y muestrearon 25 m² en la parcela, 25 m y 3 m lineales de anchura variable en sus bordos. La producción de las especies cultivadas y no cultivadas fue registrada y se extrapoló a t ha⁻¹. Se entrevistaron a los campesinos sobre el uso de las plantas silvestres y se recolectaron e identificaron. Los ingresos y costos de producción se calcularon mediante entrevistas a los propietarios de las parcelas y la observación participante; los jornales se calcularon con \$100.00 y \$120.00 pesos. Los precios de venta fueron proporcionados por los agricultores y los de autoconsumo con precios de comparación del mercado local. Se incluyó el tiempo requerido para cultivo, cosecha, transporte y venta. La Relación Beneficio Costo y el Punto de Equilibrio Financiero fueron indicadores de rentabilidad. Los rendimientos promedios fueron: grano de maíz 2.5 t ha⁻¹, zacate 3.3 t ha⁻¹, totemoxtle 0.3 t ha⁻¹, cultivos asociados 0.12 t ha⁻¹, frutales 0.5 t ha⁻¹, verduras 0.01 t ha⁻¹, hierbas aromáticas 0.001 t ha⁻¹ y arvenses 13.2 t ha⁻¹. La milpa mixta fue rentable con y sin el aprovechamiento de arvenses como forraje. La utilidad neta promedio fue \$15,519 ha⁻¹ (sin arvenses) y \$27,517 ha⁻¹ (con arvenses), con un costo promedio de comercialización y producción de \$7,252 ha⁻¹. La Relación Beneficio Costo fue de 3.4 y el Punto de Equilibrio Financiero fue de \$2 mil 355 pesos en el supuesto por venta y un mil 354 kg en producción de biomasa útil. El aprovechamiento de los elementos integrales del agroecosistema tradicional explica su persistencia e importancia en la economía local, pero no se considera en las estadísticas oficiales.

Palabras clave: etnobotánica, cultivos secundarios, policultivos, economía campesina, costos de oportunidad.

ID: 006

Domesticación incipiente de la huaya india (*Melicoccus oliviformis*) en la Península de Yucatán

Mónica Ilsy JIMÉNEZ ROJAS^{1*}, Rubén ANDUEZA NOH², Jaime MARTÍNEZ CASTILLO³, Horacio BALLINA GÓMEZ¹, Luis LATOURNERIE MORENO¹, Daniel POTTER⁴

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal, Av. Tecnológico S/N, 97345, Conkal, Yucatán, México. monica.jimenez@itconkal.edu.mx

²CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal, Av. Tecnológico S/N, 97345, Conkal, Yucatán, México.

³Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México.

⁴Department of Plant Sciences, University of California, Davis, One Shields Avenue, Davis, California, 95616, USA.

El objetivo de este estudio fue encontrar evidencia etnobotánica y morfológica asociada con el síndrome de domesticación en frutos de huaya india (*Melicoccus oliviformis* Kunth) en la Península de Yucatán. Se llevó a cabo un estudio etnobotánico mediante entrevistas semi-estructuradas y observación participativa. Para el análisis del síndrome de domesticación, se evaluaron 15 características de fruto, cuatro cualitativas y 11 cuantitativas. Los análisis estadísticos comprendieron: análisis de varianza, análisis discriminante y análisis de conglomerados. Los resultados demuestran que el manejo por parte de las comunidades mayas ha tenido consecuencias significativas sobre las poblaciones cultivadas de huaya india en comparación con sus parientes silvestres. El análisis de varianza detectó diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre las poblaciones silvestres y cultivadas. El análisis discriminante, utilizado para diferenciar la clase silvestre de la clase cultivada, indicó diferencias significativas en las variables: peso, longitud y diámetro del fruto, grosor del exocarpo y sólidos solubles totales. El análisis de componentes principales (PCA) explicó el 81.22% de la variación total observada en sus primeros dos componentes. El primer componente (60.07%) estuvo influenciado principalmente por las características: sabor de la fruta, mayor contenido de sólidos solubles totales y grosor del exocarpo. El segundo componente (21.15%) estuvo influenciado por las características: forma del fruto que incluían la longitud y diámetro del fruto y el peso del fruto. Concluimos que existen diferencias mínimas en las características morfológicas (peso, tamaño del fruto, grosor del exocarpo y sólidos solubles totales) de los frutos silvestres y cultivados de huaya india. El proceso de la domesticación de la huaya indica actualmente se encuentra en un estado de "domesticación incipiente". Atribuimos estos resultados al manejo inconsciente que esta especie está recibiendo por parte de los habitantes de las comunidades mayas.

Palabras clave: etnobotánica, síndrome de domesticación, especie perenne, comunidades mayas, manejo inconsciente.

ID: 007

Caracterización morfológica del zapote negro (*Diospyros digyna* Jacq.)

Cindy Neftaly NAVARRETE ZAPATA^{1*}, Eduardo VILLANUEVA COUOH¹, Daniel Eduvigés CITUKCHAN¹, Luis Leonardo PINZÓN LÓPEZ¹, Kati Beatriz MEDINA DZUL¹

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal, Tecnológico Nacional de México. C.P. 97345. Avenida Tecnológico S/N Conkal, Yucatán, México. daniel.cituk@itconkal.edu.mx

El zapote negro es originario de México y Centroamérica y pertenece a la familia de las ebenáceas. En el 2017 para México se reportan 70.80 ha sembradas con una producción de 420.55 t y un valor de producción de \$883,030.48. Este fruto se consume en fresco gracias a sus características organolépticas. El zapote negro es de mesocarpio negro al madurar y contiene 12 semillas en promedio, en años recientes se han reportado frutos partenocárpicos (sin semillas) que agrónomica y comercialmente representan una oportunidad de mercado. Aunque esta especie es originaria de México se encuentran muy pocos estudios botánicos enfocados a la caracterización morfológica de planta y frutos partenocárpicos (PC) y no partenocárpicos (NPC) de zapote negro, por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue describir las características morfológicas del zapote negro. En octubre de 2018, se llevo a cabo la colecta de frutos PC y NPC en el estado de Yucatán, se consideraron variables cualitativas y cuantitativas para árbol, hoja, flor y fruto. Se encontró que el tallo es de color negro distintivo de esta especie, con forma de copa columnar ancha. El limbo de la hoja es lanceolado con borde liso, las flores son de color amarillo y la corola es de forma tubular ancho. Se encontraron cuatro formas de fruto: cordiforme alargado y oval en frutos no partenocárpicos; cordiforme y redonda para frutos partenocárpicos, el pericarpio es liso de color verde-amarillo con un peso de 318.58 g y 470.32 g, longitud (mm) 99.29 y 94.26, diámetro (mm) 85.32 y 101.04, diámetro del mesocarpio (mm) 22.05 y 28.17 en frutos no partenocárpicos y partenocárpicos respectivamente. En conclusión, la forma del fruto difiere en ambos materiales, los frutos partenocárpicos de zapote negro tienen mayor diámetro y peso que los frutos no partenocárpicos teniendo un mayor potencial para el aprovechamiento del mesocarpio.

Palabras clave: frutos, forma, partenocárpicos, no partenocárpicos, zapote negro.

ID: 008

Estructura de la vegetación de sombra y su efecto sobre el cacao en sistemas agroforestales

Eliezer COCOLETZI VÁSQUEZ¹, José María RAMOS PRADO¹, Jorge RICAÑORODRÍGUEZ¹, Enrique HIPÓLITO ROMERO¹

¹Centro de Eco-Alfabetización y Diálogo de Saberes. Manejo y Conservación de Recursos Bioculturales, Universidad Veracruzana, Campus USBI. Avenida de las Culturas Veracruzanas. 91060. Xalapa, Ver., México.

El cacao (*Theobroma cacao*) es una especie distribuida en los trópicos húmedos, cultivada tradicionalmente en sistemas agroforestales. Existen estimaciones sobre cómo la sombra es determinante en el establecimiento y producción de frutos de cacao, sin embargo, esta aproximación no ha sido evaluada considerando los diversos componentes de la vegetación de sombra. En esta investigación se determinaron las respuestas morfológicas y estructurales de cuatro variedades clonales de cacao (Rancho Papayal, Nuevo Ojital, Cerro Camarón) establecidas en bloques aleatorios, con 5 réplicas por parcela, variedad clonal (INI1, INI8, INI9, NEO) y tratamiento de luz (luz, sombra) en Veracruz y Oaxaca, México. Se llevó a cabo la caracterización agroforestal de los árboles de cacao y de la vegetación de sombra, y se registraron las condiciones microclimáticas. La vegetación de sombra en Rancho Papayal está determinada por *Fraxinus* sp., en Nuevo Ojital por *Citrus sinensis* y en Cerro Camarón por *Cedrela odorata*. Los árboles de sombra interceptan hasta el 85.9% de la radiación fotosintéticamente activa, mientras que el dosel de los árboles de cacao intercepta hasta el 59.3 %. Se registraron valores altos de déficit de presión de vapor de agua en Nuevo Ojital, que presentó los valores más bajos de luz interceptada, indicando que los árboles de cacao se encontraron en condiciones de estrés hídrico. Las bajas condiciones de sombra en Nuevo Ojital están asociadas a la baja altura y diámetro basal de los cacaos. Las condiciones de mayor sombra en Rancho Papayal y Cerro Camarón determinaron una relación positiva con el área foliar específica, altura y diámetro de la base. Los árboles de cacao en la condición de sombra en todas las parcelas presentaron mayor número de frutos. Los atributos funcionales en las hojas de cacao se modificaron en las diferentes parcelas y de acuerdo a las condiciones lumínicas.

Palabras clave: atributos funcionales, radiación fotosintéticamente activa, déficit de presión de vapor de agua, área específica foliar, estomas.

ID: 009

Estudio genético de plantas silvestres tolerantes a glifosato en la zona oriente del estado de Morelos

Carmen Yazmin ROJAS CARDONA^{1*}, David Antonio MORENO MEDINA¹, Alma CUELLAR SÁNCHEZ²

¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, Av. Nicolás Bravo s/n, 42720, Parque Industrial Cuautla, Xalostoc, Mor. tem-bee@hotmail.com

²Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Puebla. 2301 Vía Atlixcáyotl, 72453, Reserva Territorial Atlixcáyotl, Pue.

El glifosato es el herbicida de amplio espectro más empleado a nivel mundial y pertenece a la familia de los organofosforados. Sin embargo, el uso continuo del glifosato sobre las plantas silvestres provoca la resistencia a este herbicida. En ocasiones, los productores responden aumentando la dosis, lo cual acrecienta el problema ambiental y selecciona las plantas más resistentes. El objetivo de este trabajo fue el estudio genético de plantas silvestres tolerantes a glifosato procedentes del estado de Morelos. El muestreo de las plantas silvestres se llevó a cabo en campos agrícolas, en los cuales se utilizó indiscriminadamente el glifosato. Se extrajo el ADN de las plantas y se analizaron los genes *epsps* y *tnr*. Los géneros vegetales identificados fueron: hierba caliente (*Borreria latifolia*), jégüite de agua (*Tripogandra purpurascens*), ojo de gallo (*Sanvitalia procumbens*), quiebra platos (*Ipomoea* sp.) y zacamantilla (*Spermacoce* sp.). El gen *tnr* se amplificó en todas las muestras y se logró demostrar la diversidad genética mediante un árbol filogenético. Respecto al gen *epsps* no se obtuvo amplificación, lo cual se sugiere el uso otro mecanismo genético de las plantas. En el presente estudio se reportaron cuatro especies vegetales tolerantes a glifosato que no han sido reportadas anteriormente, las cuales son: *Tripogandra purpurascens*, *Sanvitalia procumbens*, *Ipomoea* sp. y *Spermacoce* sp. La evolución de plantas naturalmente tolerantes al glifosato requiere nuevas estrategias para manejar las malezas.

Palabras clave: herbicida, mecanismo, resistencia, vegetal, gen.

SESIÓN OR21. ETNOBOTÁNICA – PLANTAS MEDICINALES



ID: 123

Soberanía de salud y plantas medicinales para afecciones reproductivas en mujeres en Amealco,
Querétaro

Josephine TEMPESTA-PRIOLO^{1*}, Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL¹, Hugo Alberto CASTILLO¹, Abigail AGUILAR
CONTRERAS², Beatriz UTRILLA SARMIENTO³, Karla Nicol HERNÁNDEZ PUENTE⁴

¹Biología, LaniVeg, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus
Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. josephine.tempesta@gmail.com

²Herbario Medicinal del IMSS. Av. Cuauhtémoc 330 Col. Doctores, C.P. 66725, Cuauhtémoc, Cuauhtémoc,
Ciudad de México.

³Facultad de Filosofía, Universidad Autónoma de Querétaro. 16 de septiembre No. 57 Ote, C.P. 76000,
Centro Histórico, Querétaro.

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Amealco, carretera Amealco -
Temascalcingo s/n, C.P. 76850 Amealco, Querétaro.

El propósito de este estudio etnobotánico fue documentar las plantas medicinales utilizadas en la salud reproductiva de las mujeres en Amealco de Bonfil, Querétaro, México. Se enfocó en las plantas usadas para la fertilidad, la menstruación, el embarazo, el parto, el cuidado durante el puerperio y el cuidado del recién nacido. Se utilizaron los métodos multidisciplinarios de entrevistas semi-estructuradas con 7 parteras y 1 hierbera, identificación de plantas y descripción de su hábitat y distribución. Se registraron los usos medicinales, las partes de las plantas utilizadas y el modo de empleo de la medicina. Debido a la creencia de que la salud de uno depende del equilibrio entre los elementos polares, el frío y el calor, se documentó este aspecto en las categorías de la investigación y la naturaleza de las plantas usadas para tratarlas. Se tomaron ejemplares de 113 especies. La familia más representada fue Asteraceae, la parte más utilizada fue la parte aérea y el modo del empleo, oral. Se usó el método de Maxent con el fin de predecir la distribución potencial en México de las tres plantas medicinales que tienen el mayor uso en varias categorías de la investigación y que no tengan ningún tabú social. Se evidenció que las parteras no están aceptando partos en casa por falta de interés de las mujeres a atenderse con ellas y por la influencia de la medicina alopática. La medicina tradicional, que promueve la soberanía de la salud, depende del empoderamiento de las parteras tanto a la documentación y transmisión del conocimiento tradicional de las plantas y la conservación del hábitat de los medicinales con el fin de seguir ofreciendo cuidados cercanos al hogar, culturalmente aceptables.

Palabras clave: etnobotánica, medicina tradicional, mujeres, salud reproductiva, partería.

ID: 124

Contribución al conocimiento de las plantas medicinales de Oaxaca, México

Jacqueline BARRERA RAMOS^{1*}, Alejandra Lucia CRUZ PÉREZ¹, Beatriz RENDÓN AGUILAR¹

¹Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco N°186 Col. Vicentina, C.P. 09340, Iztapalapa, CDMX, México. jacquebarrera.24@gmail.com

México es un país con gran tradición ancestral y riqueza en el uso de la herbolaria medicinal, donde se registran poco más de 3 000 especies que se emplean en remedios naturales. Oaxaca es uno de los estados que ha mantenido un gran arraigo en el conocimiento tradicional de plantas medicinales entre los 16 grupos étnicos que lo habitan, siendo este uso el más importante, junto con el alimenticio. El presente trabajo tiene como objetivos: a) sintetizar el conocimiento y los usos tradicionales de las plantas medicinales en el estado de Oaxaca b) registrar las enfermedades que son atendidas con plantas medicinales, c) describir la contribución del conocimiento tradicional de las plantas medicinales entre los diferentes grupos étnicos que habitan el estado de Oaxaca. Se revisó literatura e informes de proyectos recientes (JF102), Se elaboró una base de datos. Se registraron 949 plantas medicinales, de las cuales 887 son angiospermas, 11 gimnospermas y 51 pteridofitas. Se usan 168 familias botánicas, de las cuales las más representadas son Asteraceae, Fabaceae y Rubiaceae. Se formaron 10 grupos de plantas de acuerdo al sistema del cuerpo humano (578 especies), así como un grupo que sólo se mencionan como "uso medicinal" (371). Los padecimientos con mayor número de plantas son digestivo, tegumentario y reproductor. Si bien hay algunas especies que son utilizadas indistintamente en todas las enfermedades, más del 50% son usadas específicamente para cada sistema. Las etnias con mayor número de especies medicinales son los zapotecos, ixcatecos y mixtecos, independientemente de su área de distribución dentro del estado. Al menos cuatro etnias no tienen ningún reporte. El conocimiento tradicional de las plantas en Oaxaca es uno de los más ricos y diversos de México.

Palabras clave: medicina, tradicional, Oaxaca, etnia, usos.



ID: 125

Flora medicinal de San Pablo Macuilianguis, Ixtlán, Oaxaca, México

Liliana ROBLES-BAUTISTA^{1*}, Raquel CRUZ MANZANO², Luis Benjamín BAUTISTA RUÍZ², Hugo CASTILLO PÉREZ²

¹Unidad de Recursos Naturales, Comisariado de Bienes Comunales, Av. Juárez, s/n, C.P. 68720, San Pablo Macuilianguis, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. ana_i_lili@hotmail.com

²Grupo Cultural Tagayu', Av. Juárez, s/n, C.P. 68720, San Pablo Macuilianguis, Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

El presente trabajo tiene el propósito de recopilar y sistematizar el conocimiento tradicional de la flora medicinal de San Pablo Macuilianguis y con ello mantener el acervo cultural, conocer la riqueza florística y transmitir el conocimiento a generaciones futuras. Se identificó en la comunidad a quienes poseen dichos saberes, se aplicaron encuestas semi-estructuradas, se efectuaron caminatas para la colecta de ejemplares y toma de fotografías de julio de 2018 al mes de abril de 2019. Se procedió a la identificación taxonómica, y se realizó la revisión para la correcta escritura y traducción del nombre de la lengua materna de la comunidad, el zapoteco. Se registraron 134 especies de plantas empleadas con fines medicinales, distribuidas en 58 familias y 119 géneros. Las familias mejor representadas fueron las Asteraceae y Solanaceae. El padecimiento con mayor número de plantas para su control son las afecciones en vías respiratorias y el aire y/o susto con 30 y 24 especies respectivamente. El uso de la flora medicinal en la comunidad tiene un alto valor entre los pobladores, las personas de mayor edad son quienes poseen dicho conocimiento. Se recalca la importancia de transmitir la cosmovisión, la preservación de la lengua, y el manejo que de forma empírica han dado a través de generaciones para la preservación de las especies con propiedades medicinales.

Palabras clave: riqueza, plantas, cultura, rescate de la lengua, conocimiento ancestral.

ID: 126

Etnobotánica de la ortiguilla: *Tragia nepetifolia* (Euphorbiaceae) en Cieneguilla, Tierra Blanca, Guanajuato

Nadine Heidi ESPÍNDOLA RODRÍGUEZ^{1*}, Jorge GUTIÉRREZ^{1,2}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla 5 de mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México. blueystad@gmail.com

²Herbario JES, Área de Biología, Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.

La familia Euphorbiaceae contiene alrededor de 300 géneros y 8000 especies, con distribución en diversos ambientes alrededor del mundo; dentro de éstos destaca *Tragia* por su frecuente uso medicinal como antidiabética, antiinflamatoria y antibacteriana. Particularmente *Tragia nepetifolia* se presenta comúnmente en la mayoría del territorio mexicano en ecosistemas semiáridos y bosque templado. En el noreste del estado de Guanajuato se encuentra Tierra Blanca, municipio donde se localiza la congregación de Cieneguilla, conocida regionalmente por el uso de plantas medicinales. Este trabajo tiene como objetivo **evaluar el uso medicinal de la "ortiguilla", nombre local de *Tragia nepetifolia***, en la comunidad de Cieneguilla. Se efectuó una exploración botánica para localizar poblaciones de la especie y herborizar ejemplares hasta su incorporación a la colección botánica del Herbario JES. Se desarrollaron entrevistas semiestructuradas en la congregación, mismas que fueron aplicadas a tres grupos de edad, se les mostró un ejemplar de la especie al momento de efectuar la entrevista para confirmar el reconocimiento de la planta. Los resultados mostraron que en Cieneguilla se utilizan los órganos aéreos de *Tragia nepetifolia* preparados en té para curar afecciones asociadas a la diabetes, vasoconstricción, inflamación y dolor; en tanto que la unción de la planta fresca alivia dolores reumáticos. El conocimiento herbolario se distribuye de manera heterogénea en los tres grupos de edad evaluados, de tal modo que la información dominante en los pobladores sobre el uso de *Tragia nepetifolia* aumenta conforme avanza su edad. En México no se cuenta con investigaciones etnobotánicas previas sobre *Tragia nepetifolia*, por lo que este estudio se puede considerar como un pionero para trabajos posteriores que se encarguen de indagar las propiedades fitoquímicas, con sus respectivos metabolitos secundarios, que comprueben el uso farmacológico de la especie reportados en este estudio.

Palabras clave: antidiabético, Altiplano Mexicano, matorral xerófilo, medicina tradicional, otomíes.

ID: 127

Recurso médico vegetal de los Nahuas de Atlalco, Yahualica, Hidalgo

Juan Valentín CUATLÁN CORTÉS^{1*}, Ma. Edith LÓPEZ-VILLAFRANCO¹

¹Herbario IZTA, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de Los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala. Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54090.
juancuatlan@gmail.com

Para el humano la salud es una necesidad fundamental, desde tiempos antiguos ha procurado encontrar la causa de las enfermedades y ha seguido diferentes estrategias para responder ante ellas. En el caso de México, el ser un país pluricultural y con alta diversidad biológica favorece el empleo de la herbolaria como elemento importante en la atención a la salud. El objetivo de la investigación fue registrar el conocimiento médico vegetal de los nahuas de Atlalco, Yahualica, Hidalgo. Es una comunidad localizada en la Huasteca Hidalguense, con una vegetación correspondiente a un bosque tropical subperennifolio. Para la investigación cualitativa, se utilizaron las técnicas: observación, observación participativa, diálogo abierto y entrevistas semi-estructuradas. Se registraron 76 especies, distribuidas en 72 géneros y 43 familias, las familias mejor representadas son Fabaceae, Lamiaceae y Asteraceae, el grado de manejo de las plantas en su mayoría son *in situ*, dominando las especies recolectadas dentro del bosque. Los pobladores reportaron 41 padecimientos, siendo los signos y síntomas con 7, aparato digestivo (6), sistema tegumentario (6) y los síndromes de filiación cultural (5), los más recurrentes. Con respecto a la atención a la salud, destaca el papel del núcleo familiar y la medicina tradicional, a pesar de la existencia de servicios de salud pública. La investigación sobre etnobotánica médica permite comprender la estrecha relación de las personas con las plantas medicinales, el manejo del recurso y la importancia de la atención de salud de los habitantes.

Palabras clave: bosque tropical subperennifolio, herbolaria, Huasteca, medicina tradicional, plantas medicinales.



ID: 128

¿Influye el clima en la clasificación frío-caliente de enfermedades y plantas medicinales?

Karina Yaredi GARCÍA HERNÁNDEZ^{1*}, Heike VIBRANS¹, Patricia COLUNGA GARCÍAMARÍN², Luis Alberto VARGAS GUADARRAMA³

¹Laboratorio de Etnobotánica, Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. ky_gahe@hotmail.com

²Investigadora independiente.

³Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C. P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

Los pueblos originarios de la tradición mesoamericana han utilizado un sistema taxonómico que clasifica algunos objetos y fenómenos en dos categorías, lo frío y lo caliente. El propósito de este trabajo fue indagar si el clima influye en esta clasificación aplicada a las enfermedades y las plantas medicinales de un lugar, basándonos en una hipótesis planteada por la antropóloga Diana Ryesky en 1976. Se revisaron estudios con datos cuantificables sobre la propiedad frío-caliente de enfermedades y/o plantas medicinales de 11 regiones o localidades de México. Esta información se analizó numéricamente buscando una relación con el tipo de clima de cada lugar o región, el cual se determinó a partir de datos meteorológicos locales. Se encontraron indicios de que en los climas templados la mayoría de las enfermedades son frías y predominan las plantas medicinales calientes. Por el contrario, en los climas cálidos las enfermedades calientes son predominantes y la mayoría de plantas son frías. Este análisis también mostró que: 1) la clasificación no es estrictamente binaria, generalmente hay más categorías que las de frío y caliente; 2) no necesariamente todas las enfermedades y plantas de un lugar son clasificadas en dichas categorías; 3) regularmente las categorías de las enfermedades son diferentes a las de las plantas, y 4) las categorías varían entre lugares. Los resultados sugieren que el clima influye en la clasificación frío-caliente de las enfermedades y las plantas medicinales de un lugar, la cual es mucho más heterogénea y compleja de lo que se supone.

Palabras clave: medicina tradicional, México, sistema humoral, categorías.



ID: 129

Contribución a la monografía farmacopéica de *Clinopodium macrostemum* (Moc. & Sessé ex Benth.)
Kuntze (Lamiaceae)

Luis Eduardo PÉREZ ROMERO^{1*}, Sol CRISTIANS NIIZAWA¹

¹Laboratorio de Etnobotánica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México, México. luisperez.lp845@gmail.com

En la Ciudad de México, *Clinopodium macrostemum*, popularmente conocida con los nombres de tabaquillo, poleo, té de monte, té nurite entre otros, es una planta medicinal comercializada para aliviar y/o curar padecimientos gastrointestinales. Sin embargo, *C. macrostemum*, al igual que muchas otras plantas medicinales, no cuenta con un documento regulatorio donde se establezcan normas reglamentarias de uso que aseguren la seguridad, eficacia y calidad del material vegetal y sus derivados. El presente trabajo estableció los parámetros preliminares de identidad química (compuestos marcadores en cromatografía en capa fina) y molecular (código de barras) enfocadas al control de calidad de la droga vegetal para contribuir a la inclusión de su monografía en la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Los análisis químico y molecular se realizaron usando muestras de poblaciones silvestres y muestras de mercado. De los seis compuestos de referencia usados para la identidad química sólo tres se proponen como compuestos marcadores y que están presentes en el aceite esencial: pulegona, linalol y mentona con un factor de retención de 0.52, 0.39 y 0.32, respectivamente. Para la identidad molecular se evaluaron cinco marcadores moleculares: *matK*, *rbcL*, *rpL32-trnL*, *trnH-psbA* e *ITS2*; de éstos, se propone como código de barras molecular al concatenado de los marcadores *rbcL*, *rpL32-trnL* e *ITS2*. - Con la información obtenida se genera una de las primeras propuestas de control de calidad molecular para plantas medicinales y se aporta valiosa información al acrecentar el acervo de flora nacional en la FHEUM.

Palabras clave: tabaquillo, poleo, té de monte, control de calidad, código de barras molecular.



ID: 130

Extractos botánicos de *Magnolia* con actividad insecticida en la mosca de la fruta

Suria Gisela VÁSQUEZ MORALES^{1*}, Mario PEDRAZA REYES¹

¹Departamento de Biología, Universidad de Guanajuato, Noria Alta s/n, Col. Noria Alta, C.P. 36050, Guanajuato, Gto, México. sg.vasquez@ugto.mx

Las moscas de la fruta son una plaga que afecta los cultivos frutales a nivel mundial, ocasiona graves pérdidas a los productores e impide su exportación. El manejo integrado de la plaga consiste en la aspersión de insecticidas sintéticos, la técnica del insecto estéril, y liberación de enemigos naturales. En el año 2018, la SENASICA reporta el 52% del territorio mexicano como zona libre de la plaga. Para complementar el manejo integrado de la plaga y disminuir el efecto nocivo de los pesticidas sintéticos se han propuesto nuevas alternativas de manejo, como los botánicos. La familia Magnoliaceae es reconocida por las actividades biológicas que presenta en diversos organismos como virucida, bactericida, fungicida, nematocida, y mosquicida. El objetivo fue determinar la efectividad insecticida de extractos crudos etanólicos de *Magnolia perezfarrerae*, *M. pugana* y *M. vovidesii* contra adultos de *Anastrepha ludens* y *A. obliqua*. Los extractos crudos de sarcotesta de cada especie de *Magnolia* fueron evaluados en experimentos independientes. Cada experimento consistió en cinco tratamientos: 1) Control negativo, etanol al 96% (CN), 2) Extractos crudos etanolicos de *Chrysanthemum grandiflorum* (CP), 3) Extracto crudo de sarcotesta de *Magnolia* spp. a 0.1 mg/ml⁻¹, 4) Extracto crudo de sarcotesta de *Magnolia* spp. a 0.01 mg/ml⁻¹, 5) Extracto crudo de sarcotesta de *Magnolia* spp. a 0.001 mg/ml⁻¹. Cada tratamiento fue evaluado en tres cohortes de *Anastrepha* spp., con cinco repeticiones. Se obtuvo el porcentaje de la mortalidad corregida de Abbott. Los resultados son los siguientes: la efectividad contra adultos de *A. ludens* y *A. obliqua* a la primera dilución fue de 95-66% en *M. perezfarrerae*, 93-91% en *M. pugana*, y 96-92% en *M. vovidesii*, respectivamente. Se concluye que los extractos crudos de *Magnolia* presentan un alto potencial bioinsecticida enfocado a las especies de la mosca de la fruta, *Anastrepha*.

Palabras clave: bioinsecticida, Magnoliaceae, metabolitos secundarios, Tephritidae.

SESIÓN OR22. ORCHIDACEAE



ID: 241

Las orquídeas endémicas de México

Luis Jesús CASTILLO PÉREZ^{1*}, Domingo MARTÍNEZ SOTO², Juan José MALDONADO MIRANDA³, Ángel Josabad ALONSO CASTRO⁴, Candy CARRANZA ÁLVAREZ^{1,3}

¹Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava 201, C.P. 78000, S.L.P., México. jesus.perez@uaslp.mx

²Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, Los Reyes, Mich., Mexico.

³Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Ciudad Valles, S.L.P., Mexico.

⁴Departamento de Farmacia, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto, Mexico.

Orchidaceae es la familia más extensa y evolucionada de plantas con flores. Existen aproximadamente entre 30,000 y 35,000 especies pertenecientes a 850 géneros distribuidos en casi todos los ecosistemas del planeta, con excepción de las zonas polares y los desiertos más extremos, donde debido a las condiciones climáticas es muy difícil que prospere algún organismo. En México se distribuyen más de 1,200 especies de orquídeas, divididas en aproximadamente 170 géneros, de las cuales más del 40% son endémicas del territorio nacional. Debido a la importancia ecológica y social que poseen las orquídeas endémicas para el país, se realizó una extensa búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos científicas, nacionales e internacionales, con el objetivo de conjuntar la poca información existente y actualizada sobre las orquídeas endémicas de México. Como resultados, se discuten aspectos relacionados a la distribución geográfica, ecología, conservación, aplicaciones biotecnológicas y usos de las orquídeas endémicas mexicanas. Se describen las zonas geográficas donde se ubican los nichos ecológicos y se destacan las áreas de conservación prioritarias para el país. Además, se discuten también todos los trabajos relacionados con micropropagación mediante cultivo de tejidos vegetales, usos medicinales, aplicaciones biológicas y sociales para los seres humanos y aspectos ecológicos como la interacción microorganismo-huésped y forófito-orquídea. Esta investigación proporciona perspectivas para nuevos estudios centrados en la biología, uso, propagación y conservación de las orquídeas endémicas mexicanas.

Palabras clave: orquídeas, endemismo, recursos naturales nacionales, conservación.

ID: 242

Las orquídeas de la sierra de Córdoba, Veracruz

Adán Edgar ROJAS VÁZQUEZ¹, Zeltzin Jazmín CASTILLO QUECHULPA¹, Martín Roberto GÁMEZ PASTRANA¹, Yaqueline Antonia GHENO HEREDIA^{1*}

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. UV-Córdoba. Cuerpo Académico UV-31. Universidad Veracruzana en Córdoba, Ver. ghenohy@hotmail.com

En México se estima que existen 1300 especies de orquídeas. En este sentido Veracruz cuenta con un 36% de la riqueza nacional. Dentro de la Ciudad de Córdoba, Ver., se encuentran tres serranías de importancia histórica-cultural y biológica para la región: la Sierra del Gallego, el cerro de la Totola y el cerro del **Matlaquiahuitl, de importancia histórica, por haberse asentado ahí las primeras plantaciones de café “de sombra” de la zona. Debido a ello y a su peculiar memoria biocultural, la gran biodiversidad de la región, ha quedado alguna forma resguardada.** Por tal razón, el objetivo del presente trabajo fue registrar la biodiversidad de orquídeas presentes en jardines, patios o traspacios en las comunidades dentro de la Sierra del Gallego, resaltando los géneros con mayor presencia para su aprovechamiento y conservación. Se hicieron visitas periódicas a las localidades de la sierra aplicando entrevistas semiestructuradas para la obtención de datos relacionados con la memoria cultural que tienen sobre las orquídeas. Durante el periodo total de visitas a las localidades de la Sierra de Gallego se registraron 47 especies repartidas en 31 géneros. *Epidendrum*, *Prosthechea*, *Trichocentrum*, *Maxillaria* fueron los géneros con mayor número de especies (tres), seguidos por *Chysis*, *Dichaea*, *Gongora*, *Mormodes*, *Isochilus*, *Oncidium*, *Lycaste*, *Stanhopea* con dos cada uno, el resto de los géneros estuvo representados por una. La orquideoflora aquí estudiada enfrenta problemas debido al cambio de uso de suelo e informaciones falsas sobre las mismas. Se discute y concluye sobre la urgencia de las medidas para su conservación.

Palabras clave: turismo rural, florística, riqueza florística, etnobiología.



ID: 243

Listado de orquídeas epífitas en el bosque mesófilo de montaña en la Estación Biológica "Vasco de Quiroga", Michoacán, México

Rosalba SÁNCHEZ-VELÁZQUEZ^{1*}, Irene ÁVILA-DÍAZ¹, Rosa Isabel FUENTES-CHÁVEZ¹

¹Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio R. Planta baja, Ciudad Universitaria, C.P. 58040, Morelia, Michoacán, México. iaviladiaz5@gmail.com

El bosque mesófilo de montaña (BMM) es el tipo de vegetación con la mayor biodiversidad de la familia Orchidaceae y en la actualidad está siendo amenazado por varios factores. El área estudiada es un fragmento de BMM de los muy pocos que quedan en el Estado de Michoacán. El objetivo fue conocer las **especies de orquídeas epífitas del BMM en la Estación Biológica "Vasco de Quiroga" (EBVQ)**. Se realizaron salidas de reconocimiento en el área de estudio cada mes durante un año; se registraron las orquídeas epífitas y sus forofitos, se tomaron fotografías y muestras de las plantas en floración, éstas fueron herborizadas y las flores se conservaron en FAA modificado de acuerdo con Hagsater (1978). Para la determinación taxonómica se usaron claves especializadas de la familia Orchidaceae y consulta con expertos. Se encontraron 17 géneros y 21 especies de orquídeas epífitas, dado estos resultados, existe una alta diversidad de especies. Es el primer estudio sobre orquídeas que se realiza en la EBVQ, encontrando especies con valor ornamental, medicinal y otros usos. Es importante conocer la riqueza y distribución actual de las orquídeas en el Estado y es necesario seguir realizando estudios que contribuyan al conocimiento de la diversidad biológica y cultural para desarrollar estrategias de conservación y, por lo tanto, seguir preservando los ambientes naturales donde se encuentran, ya que esta familia de plantas representa un grupo importante en México y a nivel mundial.

Palabras clave: conservación, distribución, especies, Orchidaceae, orquídeas epífitas.

ID: 244

Sistemas reproductivos y potencial de hibridación en orquídeas nativas de Oaxaca

Rodolfo SOLANO GÓMEZ^{1*}, Octavio OROZCO IBARROLA¹, Miguel Antonio CERVANTES REYES¹, José Antonio GUTIÉRREZ CABALLERO¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca, México.
solanogo@yahoo.com.mx

Se considera que las orquídeas son básicamente autocompatibles y establecen barreras precigóticas para prevenir la autogamia. La flor de una orquídea sugiere que se favorece la entrecruza, pero la autopolinización es común, se presenta en la mayoría de linajes de la familia y la alogamia obligada es rara. Estudiar sistemas reproductivos en orquídeas enfrenta retos: definir la escala espaciotemporal del estudio, tener suficientes individuos para polinizaciones experimentales, diferenciar autocompatibilidad de depresión endogámica y autopolinización espontánea de agamosperma y conocer comportamientos de polinizadores. Mediante tratamientos *in situ* de polinización natural, espontánea, autogamia, geitonogamia, xenogamia y agamosperma, evaluamos los sistemas reproductivos de *Laelia furfuracea*, *Lepanthes catlingii*, *Lepanthes oreophila*, *Prosthechea michuacana*, *P. varicosa* y el potencial de hibridación de *L. catlingii* x *L. oreophila* y *P. michuacana* x *P. varicosa*. *Laelia furfuracea* es dependiente de su polinizador, presenta deficiencias para transferir polen, forma frutos por polinización manual y es autocompatible, su viabilidad y número de semillas fue mayor en xenogamia. *Lepanthes catlingii* es dependiente de su polinizador y parcialmente autocompatible; *L. oreophila* tiene un sistema mixto; cruza recíprocas entre ambas especies producen frutos con muy baja viabilidad de semillas. Las dos *Prosthechea* presentan sistemas reproductivos mixtos, su éxito masculino es dependiente del polinizador y el femenino de la cantidad de inflorescencias que produce la planta y las condiciones ambientales del año en que se producen; cruza recíprocas entre ambas especies producen un amarre de frutos muy bajo y tasas de germinación contrastantes. Especies congénicas simpátricas pueden diferir en su sistema reproductivo; altos porcentajes de amarre de frutos pueden estar relacionados con bajas tasas de semillas viables; altos porcentajes de semillas inviables sugieren efectos de depresión endogámica; especies congénicas tienen potencial para hibridar, pero la baja viabilidad de sus semillas sugiere la presencia de barreras poscigóticas.

Palabras clave: autocompatibilidad, autoincompatibilidad, depresión endogámica, hibridación, viabilidad de semillas.

ID: 245

Fenología de las orquídeas de la Estación Científica Las Joyas, Universidad de Guadalajara, Autlán,
Jalisco

José Arturo SOLÍS MAGALLANES^{1*}

¹Laboratorio de Botánica. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional # 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco. asolis@cucsur.udg.mx

Se revisaron 250 especímenes de 65 especies de orquídeas registradas para la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) y que fueron recolectadas durante los años 1985 a 2018, actualmente depositados en el herbario ZEA de la Universidad de Guadalajara. Se elaboró una base de datos con el objetivo de describir el comportamiento fenológico de floración y fructificación de la familia, así como comparar los registros de comportamiento de los años 2017-2018 de 30 especies localizadas en los senderos de la Estación. El 55% de las especies son plantas epífitas y el 45% son de hábito terrestre. En ambos grupos la presencia de bulbos destaca en 42 de las especies, en tanto que 23 especies presentan rizomas. El bosque mesófilo de montaña cuenta con la mayoría de especies (20), seguido del bosque de pino encino (12), bosque de encino (5), bosque de pino (5) y vegetación secundaria (5); las restantes 18 especies se localizan compartiendo hábitat con distintos bosques, preferentemente con BMM. La familia Orchidaceae tiene actividad fenológica durante todo el año, aunque durante los meses de sequía la mayoría de las especies desprenden sus hojas y se preparan para la formación de nuevos bulbos y/o rizomas. La floración es lo más notable de la familia, se presentan flores durante el todo el año y más del 60% de las especies florecen con una marcada concentración hacia la época de lluvias, particularmente de julio a septiembre. Los frutos también están presentes durante el año, aunque su producción es significativamente menos abundante que la floración, lo cual se refleja en los registros del herbario. Se debe probablemente a su baja producción y alta depredación en campo. Sin embargo, su comportamiento presenta una curva bimodal con un pico en abril-mayo y el más intenso en noviembre-diciembre. Este patrón está determinado principalmente por las especies epífitas.

Palabras clave: fenología, floración, fructificación.

ID: 246

Variación en la fragancia floral y polinización de la orquídea *Trichocentrum stramineum* por la abeja *Centris nitida*

Saúl HERNÁNDEZ CARMONA^{1*}, Gustavo CARMONA DÍAZ^{1,2}

¹Doctorado en Neuroetología, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Av. Luis Castelazo Ayala s/n. Col. Industrial Animas. C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México. saulhc80@yahoo.com

²Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana. km 4.5 Carretera Costera del Golfo, Acayucan-Catemaco. C. P. 96000. Acayucan, Veracruz, México.

Los aromas florales juegan un importante papel como atrayentes de polinizadores de muchas especies de orquídeas, llegando a ser esenciales en el éxito reproductivo dentro de este importante grupo de plantas. En el presente estudio se determinaron los compuestos orgánicos volátiles presentes en la fragancia de las inflorescencias de *Trichocentrum stramineum* en diferentes horarios. Se registraron las visitas del **polinizador y se evaluó el éxito de la polinización. Mediante "Headspace dinámica" se capturó la fragancia** en tres horarios (8:00-11:00; 11:00-14:00; 14:00-17:00). Con análisis de cromatografía de gases y espectrometría de masas se determinaron los compuestos orgánicos para cada horario. Se registraron las visitas del polinizador a lo largo del día. Semanalmente se contabilizaron las flores con y sin remoción de polinios y flores fecundadas y mensualmente se evaluó el desarrollo de frutos producidos. Se registraron 26 compuestos orgánicos de los cuales sólo ocho estuvieron presentes durante los tres horarios de muestreo. Nonanal y 1,4-dimetoxibenceno han sido reportados como atrayentes de insectos. P-dimethoxybenzene, decanal, limonene, octanal, pentadecane, geranyl acetone y nonadecane se han registrado en otras especies de orquídeas. Se registraron 159 visitas de la abeja *Centris nitida* sobre *T. stramineum* a lo largo de la floración pico. La frecuencia fue de 97 visitas durante el horario dos y de 41 y 21 durante los horarios uno y tres respectivamente. El 47.6% de las flores presentó remoción de polinios, con un 35.7% de flores fecundadas y un 25.9% de frutos producidos. Hubo una tendencia positiva entre el número de flores con remoción de polinios, flores fecundadas y frutos producidos con respecto al número de flores producidas por inflorescencia. Los resultados corresponden al primer estudio sobre la biología reproductiva de la orquídea, la determinación de sus compuestos orgánicos volátiles y la interacción con su potencial polinizador.

Palabras clave: aroma, interacción, remoción de polinios, producción de frutos.



ID: 247

Expresión diferencial de los genes *ARF8* e *IAA25-like* durante la transición de flor a fruto en *Vanilla planifolia* Andrews (Orchidaceae)

Olga Andrea HERNÁNDEZ MIRANDA^{1*}, Jorge Eduardo CAMPOS CONTRERAS¹, Estela SANDOVAL ZAPOTITLA², Victor Manuel SALAZAR ROJAS¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Av. Barrios 1, Tlalnepantla, Edo. de México C. P. 54090. andii.manch@gmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, C. P. 04510

La transición de flor a fruto (TFF) es un proceso crítico en la reproducción de las plantas. Se conoce que su regulación responde a un mecanismo hormonal que involucra familias génicas como *ARF* y *Aux/IAA*; sin embargo, aún se desconoce su funcionamiento en plantas con síndrome post-polinización como las orquídeas. En este sentido, el conocimiento sobre los procesos moleculares que dirigen la TFF, permitirá **atender problemáticas como la “caída prematura de fruto” que afectan al cultivo de vainilla a nivel global**. Con el objetivo de describir el proceso de TFF en *Vanilla planifolia* Andrews, se analizaron mediante qPCR los niveles de expresión relativa (ER) de los genes *VpARF8* y *VpIAA25-like* durante 45 días después de la polinización (ddp), en un genotipo tolerante a caída (CH-I) y otro susceptible (CH-VI). Se realizó extracción de RNA, síntesis de cDNA y se cuantificó la ER. Los datos de expresión se analizaron mediante ANOVA de dos factores (genotipo y tiempo de desarrollo) y análisis de conglomerados tipo *Heat map* (genes, genotipo, fase del desarrollo). Los resultados indicaron diferencias significativas en los niveles de transcritos del gen *VpARF8* durante los 45 ddp, sin variación entre genotipos. El gen *VpIAA25-like* presentó diferencias entre genotipos de vainilla y no respecto a la fase del desarrollo. En el análisis multivariado se distinguieron dos perfiles de expresión que confirman que en vainilla la polinización y fertilización ocurren en momentos distintos debido al síndrome post-polinización. Particularmente en el genotipo CH-I la fertilización ocurre alrededor de 45 ddp, mientras que en el genotipo CH-VI no se observa. Se concluye que los niveles de expresión de los genes *ARF8* e *IAA25-like* presentan cambios durante la TFF de *V. planifolia* y sugieren que **el fenómeno reconocido como “caída prematura de fruto”, corresponde a la abscisión de flores no fertilizadas**.

Palabras clave: auxinas, caída de fruto, síndrome post-polinización, variación infraespecífica.

ID: 248

Integrando la información sobre *Vanilla planifolia* en un programa de genética de la conservación

Melania VEGA^{1,2*}, Ana WEGIER¹

¹Laboratorio de Genética de la Conservación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM, Ciudad Universitaria S/N, C.P. 04500, Ciudad de México, México. mel.vega15@gmail.com

²Posgrado en Ciencias Biológicas, Circuito de Posgrado, UNAM, Ciudad Universitaria S/N, C.P. 04500, Ciudad de México, México.

Los registros más antiguos sobre el uso de *Vanilla planifolia* se hallan en los informes de los exploradores españoles durante la conquista de México. Desde entonces, ha sido de las especies económicamente más importantes a nivel mundial. Actualmente, los parientes silvestres de este cultivo se encuentran en diferentes categorías de riesgo (en peligro y en peligro crítico) de extinción, específicamente, los individuos silvestres de *V. planifolia* están categorizados en peligro de extinción de acuerdo a la Red List de la IUCN y como especie bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo México centro de origen, de domesticación y de diversidad de la especie es necesario plantear un programa de conservación que esté basado en la genética de la conservación asegurando que los procesos que formaron y mantienen la diversidad genética continúen. El objetivo de este trabajo fue integrar la información disponible sobre *V. planifolia* de acuerdo a los siguientes rubros: distribución natural, diversidad genética, biología reproductiva, uso y manejo, con el fin de ubicar riesgos y proponer acciones que involucren a los actores sociales que participan en el comercio y estudio de la vainilla. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos de tesis de diferentes universidades y de revistas especializadas. Los resultados muestran la descripción de las condiciones actuales del complejo de especie silvestre-a-domesticado de la vainilla mexicana, la definición de tres unidades evolutivamente significativas: Puebla-Veracruz, Tabasco-Oaxaca y Chiapas-Quintana Roo, a las que se asignaron recomendaciones para la conservación de vainilla; además, se lograron proponer las líneas de investigación a desarrollar para aumentar el éxito del programa de conservación.

Palabras clave: vainilla, complejo de especie, domesticación.

ID: 249

Diversidad de orquídeas y bromelias epífitas en paisajes fragmentados de bosque tropical seco del sur de México

Ezequiel HERNÁNDEZ PÉREZ^{1*}, Eloy SOLANO CAMACHO¹, Ramiro RÍOS GÓMEZ¹, José Guadalupe GARCÍA FRANCO²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo. Batalla 5 de mayo S/N Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México, C. P. 09230. ezequiel_h_p@hotmail.com

²Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec No. 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, México, C. P. 91070.

Las epífitas son diversas en los ecosistemas tropicales del mundo y la fragmentación modifica su diversidad. Se analizó la diversidad de orquídeas y bromelias epífitas en tres ambientes modelados por la fragmentación de una selva mediana subcaducifolia. Se trazaron seis transectos de 50x2 m en vegetación ribereña y tres cuadrantes de 20x20 en fragmentos de selva y árboles aislados en potreros. En cada árbol, **con DAP \geq 10 cm, se identificaron y cuantificaron las especies de orquídeas y bromelias mediante el ascenso** al dosel. Se inventariaron 21 especies de orquídeas y nueve especies de bromelias. La mayor riqueza de epífitas se localizó en el ambiente ribereño y la menor en los fragmentos de selva. La diversidad alfa de epífitas entre árboles fue diferente ($F = 5.61$, $p = 0.039$) y se correlacionó positivamente con el área basal ($r=0.66$, $P < 0.0001$) y con la riqueza de árboles ($r = 0.56$, $P = 0.026$). Se observaron diferencias significativas en la composición de especies de epífitas entre ambientes (R -global = 0.57, P -global = 0.0001). La ordenación por disimilitud de las especies de árboles muestra que en los potreros y en los fragmentos de selva se identificaron a *Citrus sinensis* y *Mangifera indica*, con una composición de epífitas particular. La correlación positiva entre la riqueza de epífitas y el número de especies de árboles, indica una importante relación de éstas con la diversidad de árboles. En el paisaje actual la vegetación riparia es un ambiente donde las orquídeas epífitas persisten. En los árboles aislados la diversidad beta es baja, lo que sugiere una simplificación del hábitat para las epífitas estudiadas. La fragmentación elimina sitios y árboles necesarios para el mantenimiento de la comunidad de orquídeas y bromelias epífitas.

Palabras clave: árboles aislados, diversidad alfa, diversidad beta, fragmentación, vegetación riparia.

ID: 251

Diversidad y rasgos funcionales de orquídeas terrestres en bosques de un área natural protegida del Noreste de México

Samantha BALTAZAR LEAL^{1*}, Rodolfo SOLANO GÓMEZ¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad-Oaxaca (IPN-CIIDIR, Oaxaca), Calle Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. samantha.baltazar@live.com.mx

La riqueza específica, la abundancia, la diversidad verdadera y la diversidad funcional de las especies han sido parámetros utilizados para describir la composición o diversidad de comunidades vegetales. En la actualidad, uno de los principales enfoques teóricos es entender si la diversidad funcional y la riqueza específica de las especies contribuyen igualmente en la composición, estructura y funcionamiento de una comunidad vegetal. El objetivo de esta investigación es conocer y comparar la riqueza específica y diversidad funcional de orquídeas terrestres en tres tipos de ambiente en el área natural protegida El Cielo, Tamaulipas. Mediante estadística multivariada y métricas individuales se obtuvieron valores de diversidad específica, abundancia, diversidad verdadera y diversidad funcional (área foliar, área foliar total, área foliar específica, contenido foliar de materia seca, número de individuos por hoja y longevidad foliar), los cuales fueron asociados a variables climáticas y de estructura de la vegetación para medir la influencia de estas características ambientales en los resultados. Se encontró que las orquídeas terrestres varían funcionalmente entre tipo de vegetación, además la riqueza específica y diversidad verdadera son mayores en bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino. No obstante, la diversidad funcional fue mayor en bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio. Finalmente, se observó que la asociación ambiental con los parámetros de diversidad evaluados es escasa. En conclusión, una elevada riqueza específica no refleja altos valores de diferenciación funcional, y no siempre decrece si aumenta la diversidad funcional. Por otra parte, la variabilidad de los rasgos funcionales de orquídeas terrestres depende de múltiples factores que involucran tanto características ambientales como intrínsecas de las especies.

Palabras clave: diversidad funcional, diversidad verdadera, comunidades vegetales, florística, recambio de especies.

SESIÓN OR23. LOS ENCINOS Y ENCINARES DE MÉXICO



ID: 218

Modelado de Nicho Ecológico y patrones de diversidad: un estudio regional aplicado al género *Quercus* L. (Fagaceae) en el occidente de México

José Roberto MORALES VÁSQUEZ^{1*}, María Dolores URIBE-SALAS², Andrés TORRES-MIRANDA³

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N, Felicitas del Río, C.P. 58004 Morelia, Mich. morrisonrojo88@gmail.com

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, UMSNH; Carretera Morelia, Zinapécuaro Kilómetro 9.5, C.P. 58880 Tarímbaro, Mich.

³Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Sin Nombre, Indeco la Huerta, C.P. 58190 Morelia Mich.

El género *Quercus* (encinos o robles) son considerados uno de los elementos arbóreos más importantes en los bosques templados mexicanos. El occidente de México es considerado uno de los centros de mayor importancia en la riqueza y endemismo de encinos. En este estudio se evaluó el efecto del cambio climático futuro en los patrones de diversidad de los encinos en Michoacán, uno de los estados de mayor importancia en el occidente mexicano. Se analizaron los patrones de riqueza, rareza, irremplazabilidad y vulnerabilidad de especies, a partir de matrices de presencia/ausencia. Se contrastaron los resultados con modelos de distribución basados en Modelos de Nicho Ecológico (MNE) de las 33 especies. Se analizó si existen áreas con sesgos de muestreo importantes a nivel regional. Se realizó un análisis de vulnerabilidad de especies donde se incluyen dos criterios: pérdida de hábitat e idoneidad del hábitat mediante proyecciones de MNE bajo diferentes escenarios de cambio global futuro. Para Michoacán se reconocen 33 especies de encinos (21.7% de las 161 especies reportadas para México) lo que sitúa a la entidad en el sexto lugar a nivel nacional en riqueza específica. Los patrones de distribución actual son el resultado de condiciones ambientales y factores históricos. A nivel regional, los gradientes de riqueza de especies están correlacionados con la temperatura y la heterogeneidad del hábitat. La mayor riqueza de especies se localiza en regiones templadas subhúmedas de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), así como de la Sierra Madre del Sur (SMS), mientras que los centros de mayor importancia por la rareza de sus especies se localizan en regiones semicálidas subhúmedas. Los MNE muestran que la región mejor muestreada es la parte centro-occidente de la FVTM, mientras que en la SMS no se tiene un conocimiento adecuado de la distribución de especies.

Palabras clave: biogeografía de la conservación, bosques templados, modelos de nicho ecológico, patrones de diversidad, vulnerabilidad.

ID: 219

El género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de Nayarit, México

Mariana HERRERA MARÍN^{1*} y Silvia ROMERO RANGEL¹

¹Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Árboles y Arbustos. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Av de los Barrios No. 1. Col. Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México. México. herreramariana@gmail.com

El estado de Nayarit presenta una compleja topografía que está determinada por la presencia de los complejos montañosos: Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico; en estos dos últimos habitan la mayor parte de los encinos de la entidad. Los objetivos fueron contribuir al conocimiento del género en el estado mediante un estudio florístico-taxonómico, realizar un análisis fenético y la elaboración del tratamiento taxonómico correspondiente. Se realizó la revisión bibliográfica y el estudio de los ejemplares depositados en los herbarios INEGI, INIF, MEXU, ENCB, HVC, K, FH y NY. Se consultaron los ejemplares tipo en medios digitales y en la obra de Trelease (1924). El análisis fenético incluyó el Análisis de Conglomerados y de Componentes Principales; se realizaron descripciones morfológicas de las especies, incluyendo sinónimos, información del hábitat, fenología, distribución, usos, dibujos y mapas. Se elaboró una clave dicotómica para la identificación de los taxa. Son 30 las especies reconocidas en Nayarit, 17 pertenecen a la sección *Quercus* y 13 a la sección *Lobatae*, 24 son endémicas de México, 4 habitan también en Centroamérica y 1 en Estados Unidos. En el fenograma la mayoría de los grupos formados corresponden a las especies reconocidas. Los tipos de vegetación con más especies son Bosque de *Pinus-Quercus* (24) y Bosque de *Quercus* (20), los municipios con más especies son Tepic (18) y El Nayar (17). La mayoría de las especies se distribuye a una altitud de 700 a 2400 m. En el estado de Nayarit habitan una gran cantidad de especies de *Quercus* de los cuales el 80% son endémicas, distribuyéndose principalmente en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico, además algunas de estas especies presentan problemas de conservación.

Palabras clave: encinos, especies, descripciones, identificación, florístico-taxonómico.



ID: 220

El género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Sonora, México

Oscar Alberto DOMÍNGUEZ BLANCO^{1*}, Silvia ROMERO RANGEL¹

¹Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Árboles y Arbustos, Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Av de los Barrios No. 1. Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. México. C.P. 54090. oscar_blanco_biol@hotmail.com

Las comunidades de encinos en Sonora son altamente variables en composición y estructura debido a que en el límite inferior de su distribución contienen numerosos elementos de afinidad tropical, mientras que los elementos neárticos se encuentran a mayores altitudes. Los objetivos fueron contribuir al conocimiento del género mediante un estudio florístico-taxonómico, efectuar un análisis fenético y realizar el tratamiento taxonómico correspondiente. Se realizaron la revisión bibliográfica y el estudio de los ejemplares depositados en los herbarios MEXU, CONABIO, INEGI AGS, ENCB, ASU, Desert Botanical Garden, IND, NMNH, UTC, GH. Se consultaron los ejemplares tipo en medios digitales y en la obra de Trelease (1924). Se hizo un estudio fenético que incluyó análisis de conglomerados y de componentes principales, se realizaron las descripciones morfológicas de las especies, incluyendo sinónimos, información del hábitat, distribución, usos, dibujos y mapas. Se elaboró una clave dicotómica para la identificación de los taxa. Son 27 especies de encinos reconocidas en este trabajo para el estado de Sonora, 14 pertenecen a la sección *Quercus* y 13 a la sección *Lobatae*; 14 son endémicas de México, una también habita en Centroamérica y nueve se encuentran en EUA. Los grupos formados en el fenograma fueron en su mayor parte consistentes con las especies reconocidas. La mayor parte de las especies se ubican en los bosques de encino y de pino-encino. Yécora es el municipio que contiene la mayor cantidad de especies de *Quercus* (22), seguida por Álamos (16). En la distribución altitudinal, se observa que las especies habitan desde los 180 a los 2650 m. Sonora alberga un número importante de especies endémicas para México y comparte una cantidad significativa con EUA.

Palabras clave: florístico, descripciones, identificación, fenética, especies.



ID: 221

Aspectos taxonómicos de la morfología floral masculina de *Quercus* (Fagaceae) en México

Silvia ROMERO RANGEL^{1*}, Ezequiel Carlos ROJAS ZENTENO¹

¹Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Árboles y Arbustos. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Av de los Barrios No. 1. Col. Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México. México. sromero@unam.mx

La variabilidad morfológica vegetativa del subgénero *Quercus* ha sido objeto de un número importante de estudios para la definición de caracteres taxonómicos diagnósticos; sin embargo, la información sobre las características de las flores de las especies que habitan en México es muy escasa; por lo que este trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento taxonómico de *Quercus* a través del estudio de la morfología floral masculina de diez especies (*Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. dysophylla*, *Q. frutex*, *Q. hintonii*, *Q. hypoxantha*, *Q. jonesii*, *Q. laurina*, *Q. obtusata* y *Q. repanda*) que se distribuyen en México. Se estudiaron especímenes recolectados por los autores y los contenidos en los herbarios ARIZ, ENCB, IEB y MEXU. Se observaron y registraron caracteres de las inflorescencias, perianto, estambres y anteras. Se elaboraron las descripciones de las flores, se obtuvieron fotografías y se hizo un cuadro comparativo de las especies con los caracteres que se consideraron diagnósticos. Los caracteres que aportaron información taxonómica para la delimitación de las especies fueron: largo de la inflorescencia, número de flores por inflorescencia, presencia o ausencia de pedúnculo floral, tamaño de perianto, número de estambres, tamaños de los filamentos y anteras y presencia o ausencia del apéndice apical. La pubescencia y el color del raquis y el perianto mostraron menos variación entre las especies. El número de lóbulos del perianto y el tipo de base de las anteras no mostraron variación.

Palabras clave: encinos, especies, flores, variabilidad, descripciones.

ID: 222

Contribución al conocimiento de los encinos de México

Oscar Javier SOTO ARELLANO^{1*}

¹Departamento de Botánica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Av. Héroe de Nacozari Sur 2301. Fracc. Jardines del Parque C.P. 20270 Aguascalientes, Ags., México. oscar.soto@inegi.org.mx

Los objetivos principales de este proyecto fueron: 1. Desarrollar una clave taxonómica para la identificación de las especies de encino de México, 2. Presentar descripciones de las especies, y 3. Desarrollar una plataforma en la que se visualizara la información (clave-especies-descripciones-imágenes). Se realizó una revisión exhaustiva de especímenes de encinos en los herbarios de INEGI, MEXU, FCME y ENCB y en las colecciones digitales de MA, ARIZ, P, CAS, C, G, A, MEXU, LL, E, MO, NY, BH, MICH, B, NMC, BR, WIS. Para el diseño de la clave se utilizaron criterios como el hábito, las características de los tricomas, el patrón de venación, la fructificación, entre otros; para las descripciones se consideraron los trabajos de encinos publicados y las observaciones de los ejemplares revisados; asimismo, se incluyeron imágenes de los tipos y especímenes de herbario de las diferentes colecciones. Se elaboró una clave taxonómica y 170 **descripciones; finalmente se creó una aplicación "Quercus-Mex" en lenguaje HTML, que trabaja tanto en el sistema operativo Windows como en el MacOS (Macintosh)**. Para el reconocimiento de los taxa para México se consideraron principalmente los citados por Valencia-Avalos (2004) y Valencia-Avalos y Flores-Franco (2006); además, se incluyeron las especies descritas recientemente; así como algunas que modificaron su estatus nomenclatural. El tener el acceso a los ejemplares digitales tipos o variantes de ellos, a descripciones originales y a contribuciones estatales y regionales; así como, el uso de caracteres más constantes están ayudando a delimitar mejor las especies. Finalmente, el estudio de los encinos es muy dinámico. Se continúan haciendo aportaciones importantes en el conocimiento de este grupo, el descubrimiento de especies nuevas han propiciado el incremento de especies para México, consolidándolo como un centro de diversificación del género *Quercus*.

Palabras clave: encino, conocimiento, México, útil.



ID: 223

Riqueza de angiospermas en encinares manejados de la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán

Karla Guadalupe PÉREZ-ZARCO^{1*}, Tuyeni Heita MWAMPAMBA¹, Yvonne HERRERÍAS-DIEGO²

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Ex Hacienda de San José de la Huerta C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.
karla.zarco2015@gmail.com

²Facultad de **Biología**, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio "R", Ciudad Universitaria, Avenida Francisco J. Mujica, s/n, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.

La mayor riqueza de angiospermas en México se encuentra en los bosques templados. Sin embargo, por la fragilidad de estos bosques, la introducción de especies exóticas y la fragmentación, la diversidad de angiospermas se encuentra amenazada. Dado que la transformación de bosques primarios a bosques secundarios y otros usos de suelos sigue, es importante saber la riqueza de especies presentes en estos sitios y el efecto de diferentes grados de perturbación en ellas. El objetivo de este trabajo fue presentar un listado de la riqueza de angiospermas ubicada dentro de la Cuenca del Lago de Cuitzeo donde aún se mantienen encinares para producción de carbón vegetal junto con pastizales para la ganadería y zonas agrícolas. El estudio se realizó en 2017 en la temporada lluviosa en Zajo Grande, Michoacán. Se realizaron recolectas de todos los ejemplares en floración en los sitios conservados, donde se produce carbón vegetal, pastizales para el ganado y zonas agrícolas. Cada uno de los ejemplares recolectados fue herborizado y determinado con literatura especializada. Se encontró un total de 158 especies, 119 géneros y 56 familias de angiospermas. Las familias con mayor riqueza de especies son Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Poaceae, Lamiaceae, Euphorbiaceae y Commelinaceae. Los sitios más diversos fueron los bosques conservados mientras los menos diversos fueron los pastizales. Se registró un 89% de plantas nativas y un 11% de angiospermas introducidas, entre ellas *Anagallis arvensis*, *Brassica rapa* y *Passiflora exudans*. La riqueza de especies de angiospermas exclusivas es mayor en áreas conservadas y el área de pastizal presenta en menor proporción angiospermas exclusivas. Nuestros resultados sugieren que mantener una matriz de diferentes grados de perturbación y en diferentes estados de regeneración provee de condiciones diferentes para que sea mayor la riqueza total de especies de angiospermas en estos sitios donde se produce carbón vegetal.

Palabras clave: *Quercus*, plantas con flor, carbón vegetal, bosque templado, plantas nativas.

ID: 224

Morfología foliar, asimetría fluctuante y herbivoría de *Quercus deserticola* en un paisaje fragmentado

Silvia Ecaterina GARCÍA JAIN^{1*}, Yurixhi MALDONADO LÓPEZ², Edmundo Carlos LÓPEZ BARBOSA³, Antonio GONZÁLEZ RODRÍGUEZ⁴, Pablo CUEVAS REYES¹

¹Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Múgica s/n C.P. 58030, Morelia, Michoacán México.
ekt_jain12@hotmail.com

²CONACYT-Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida San Juanito Itzúcuaro s/n, C.P. 58330, Morelia, Michoacán, México.

³Laboratorio de Agroecología, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Múgica s/n C.P. 58030, Morelia, Michoacán México.

⁴Laboratorio de Genética de la Conservación, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

El objetivo de este trabajo fue conocer los cambios en la morfología foliar, los niveles de asimetría fluctuante y la herbivoría de *Quercus deserticola* en un paisaje fragmentado en la Cuenca de Cuitzeo, Michoacán. Con base a estudios anteriores se seleccionaron seis fragmentos de bosque de distintos tamaños, dos chicos <5 ha, dos medianos <15 ha, dos grandes >45 ha. En cada fragmento se realizaron cuatro transectos paralelos de 5 x 50 m, dos en el borde del fragmento y dos en el interior. Dentro de los transectos, al azar se colectaron 15 individuos de *Q. deserticola* en el borde y 15 individuos en el interior de los fragmentos. Para cada individuo el muestreo de 60 hojas completamente desarrolladas fue aleatorio, 30 hojas intactas para las mediciones de morfología y asimetría fluctuante y 30 hojas al azar para las mediciones de herbivoría. Nuestros resultados indican cambios en la morfología foliar entre interior y borde de fragmentos, así como entre los distintos tamaños de fragmento; las hojas de *Q. deserticola* son más anchas y alargadas en los bordes y pequeños fragmentos. Se presentaron mayores niveles de asimetría fluctuante y herbivoría (independientemente del tamaño de fragmento) en los bordes y fragmentos pequeños debido a que estos sitios presentan mayores niveles de estrés ambiental. Es importante conocer cómo se alteran las interacciones bióticas y las respuestas que tienen las especies en los sitios fragmentados a los cambios abióticos ya que con el cambio de uso de suelo es más común encontrar este tipo de hábitats. La asimetría fluctuante es una excelente herramienta de monitoreo de estrés ambiental.

Palabras clave: encinos, fragmentación, morfometría geométrica, estrés ambiental, herbivoría.

ID: 225

Efecto de la hibridación sobre la diferenciación morfológica de los encinos *Quercus acutifolia* y *Q. grahamii* (Lobatae; Fagaceae), en su distribución en México.

Alberto Esteban PÉREZ-PEDRAZA^{1*}, César Andrés TORRES-MIRANDA¹, Maribel ARENAS-NAVARRO¹, Alberto Ken OYAMA NAKAGAWA

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro. Número 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta, Morelia, 58190 Michoacán, México.

En este estudio se evaluó el efecto de la hibridación sobre la diferenciación específica de dos especies de encinos rojos, *Quercus acutifolia* y *Q. grahamii*, a través de su distribución en México. Para ello se colectaron muestras de 280 individuos adultos, de 28 sitios de muestreo (17 de *Q. acutifolia* y 11 de *Q. grahamii*). Los sitios de colecta se encuentran distribuidos en las provincias biogeográficas Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), Sierra Madre del Sur (SMS), Vertiente del Pacífico (VP), Altos de Chiapas (AC) y en la región de Soconusco (SC). Se realizó el genotipado de las poblaciones empleando 10 microsatélites nucleares para identificar a las poblaciones progenitoras y a las que estuvieron sujetas a hibridación. Para el análisis morfológico comparativo se utilizaron dos grupos de caracteres; el primero consta de un conjunto de 22 mediciones foliares tradicionales y el segundo de un análisis de formas empleando 40 marcas bidimensionales de posición (landmarks). Los resultados del análisis de la asignación genética revelaron que gran parte de las poblaciones presentaron hibridación en su genoma, siendo estos los genotipos más abundantes. Por su parte el análisis de variación morfológica mostró que los grupos de poblaciones progenitoras están bien definidos en términos de diferenciación morfológica y que la expresión foliar de las poblaciones híbridas se asemeja a la de su progenitor más cercano. Esto sugiere que los eventos de hibridación pudieran estar confiriendo cierta ventaja a las poblaciones que presentan este fenómeno en relación con las que son netamente puras, sin reflejarlo en su fenotipo.

Palabras clave: fenotipo, hibridación, morfología, expresión foliar.

ID: 226

Patrones de herbivoría, morfología foliar y asimetría fluctuante en especies de encinos en un
mosaico de agrosistemas de aguacate y bosques templados

Abel PÉREZ SOLACHE^{1*}, Yurixhi MALDONADO-LOPEZ², Antonio GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ³, Maurício LOPES
DE FARIA⁴, Pablo CUEVAS-REYES¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Mujica S/N
Ciudad Universitaria C.P.58030 Morelia, Michoacán, México. ambiente_7777@hotmail.com

²CONACYT-Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San
Nicolás de Hidalgo, Avenida San Juanito Itzicuaró SN, Nueva Esperanza, 58330 Michoacán, México

³Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (iies) UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro
No 8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta C.P.58190, Morelia, Michoacán, México.

⁴Laboratório de Ecologia e Controle Biológico de Insetos, Depto. Biologia Geral-CCBS, Universidade
Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, Brasil

El objetivo fue evaluar los efectos del cambio de uso de suelo de bosque templado a huertas de aguacate sobre los patrones de asimetría fluctuante (af), morfología foliar y sus consecuencias sobre los patrones de herbivoría en *Quercus castanea* y *Q. obtusata* presentes en bosques nativos adyacentes a las huertas de aguacate, bajo diferentes proporciones de cobertura de bosque y huertas de aguacate. Se seleccionaron 6 sitios de estudio donde ocurren ambas especies de encinos: dos sitios con mayor cobertura de bosque nativo-menor cobertura de huertos; dos con menor cobertura de bosque nativo-mayor cobertura de huertos y dos con cobertura de bosque nativo similar a la cobertura de huertos. Para cada especie y en cada sitio, se seleccionaron 15 individuos en el borde y 15 en el interior del bosque. La colecta de hojas fue al azar con un número de 30 hojas para los patrones de herbivoría, af y morfología foliar. La morfometría geométrica y la af se estimaron usando el program Image J, TpsDig y CoordGen6. Se encontraron mayores niveles de herbivoría en *Q. obtusata* (10.3 ± 0.1 - promedio \pm error estandar); hubo diferencias en herbivoría entre las diferentes proporciones de cobertura de bosque nativo y huertos ($F=5.1$; g.l:2 $P<0.0057$). Eran más consumidas las hojas del bosque nativo con una cobertura similar a huertos, en comparación del bosque nativo mayor a huertos donde fue menor. El interior del bosque nativo era más consumido que el borde. Los valores más altos de herbivoría se encontraron en el municipio de Uruapan seguido por Tacámbaro. Se encontraron diferencias significativas en af y morfología foliar para las diferentes proporciones de bosque nativo y huertos ($F=6.1$; g.l:2 $P<0.0047$) y $X^2=70.9553$ df=30 $p=1.40634e-005$ respectivamente. Se concluye que los diferentes tamaños de huertos de aguacate modifican los patrones de herbivoría y la forma de las hojas en diferente proporción en cada especie de encino.

Palabras clave: consumo foliar, deformación, estrés, bosque nativo, tamaños de huertos.

ID: 227

Los gradientes ambientales como determinantes de la variación morfológica foliar en *Quercus mexicana* Humb. & Bonpl (Fagaceae)

Vanessa SÁNCHEZ ACEVEDO¹, Andrés TORRES-MIRANDA^{1*}, Ken OYAMA¹

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Colonia Ex-Hacienda de San José de la Huerta, 58190. Morelia, Michoacán, México.
vane_985@hotmail.com

Q. mexicana es un encino endémico del noreste de México, que se distribuye desde Nuevo León hasta Puebla, habita principalmente en ambientes templados subhúmedos a semiáridos. Se analizó la variación foliar micro y macro morfológica de *Q. mexicana* con el objetivo de identificar los principales factores ambientales relacionados con los cambios en la variación de las hojas en las poblaciones, probando el grado de diferenciación a lo largo de su distribución. Para ello se midieron 14 atributos macro morfológicos y 6 micro morfológicos de 39 poblaciones. Se realizaron análisis de discriminantes para evaluar si existe una separación morfológica entre poblaciones. Además, se implementó un análisis de redundancia para identificar las variables ambientales o geográficas más importantes en la variación foliar. Por último, se realizaron análisis de regresión con las variables más importantes que influyen en la variación de *Q. mexicana*. Se identificaron dos conjuntos de variables ambientales que contribuyen en la variación de las hojas a escala regional: el primer conjunto incluye la temperatura y altitud como los principales conductores de los rasgos macro morfológicos relacionados con el tamaño; el segundo conjunto de variables incluye la aridez y el potencial de evapo-transpiración como conductores tanto de rasgos micro como macro morfológicos relacionados con la resistencia a la sequía como el número de venas, área foliar específica, longitud del poro estomático, densidad de tricomas así como cambios en la forma de la hoja. Sin embargo, en todos los resultados se observó que el gradiente latitudinal influye de manera significativa en la variación de los rasgos tanto micro como macro morfológicos. Además, la latitud es la variable de mayor importancia en todas las pruebas de correlación y regresión obtenidas en función de los resultados de los análisis de discriminantes.

Palabras clave: variación morfológica, gradientes ambientales, SMO.

ID: 228

Asimetría fluctuante y morfología foliar en *Quercus castanea*: efectos del cambio de uso de suelo de ecosistemas forestales templados a agrosistemas

María Isabel MÉNDEZ SOLÓRZANO^{1*}, Yurixhi MALDONADO LÓPEZ², Antonio GONZÁLEZ RODRÍGUEZ³,
Pablo CUEVAS REYES⁴

Maestría en Ciencias Biológicas, Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Jefatura de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Biología, Edificio R, Ciudad Universitaria, S/N, Francisco J. Mújica, C.P 58030, Morelia, Michoacán. México.
mendezsolorzanoiabel@gmail.com

²Cátedras CONACYT. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, UMSNH, Av. San Juanito Itzicuaró S/N, Nueva Esperanza, Morelia, C.P.58330, Michoacán, México.

³Laboratorio de Genética de la Conservación, IIES UNAM, Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701, Morelia, C.P 58190, Michoacán, México.

⁴Laboratorio de Ecología de la Conservación e Interacciones Bióticas, UMSNH, Francisco J. Mújica S/N col. Felicitas del Río, Ciudad Universitaria, Morelia, C.P. 58030, Michoacán, México.

Los ecosistemas forestales templados (EFT) comprenden bosques mixtos de coníferas, encinos y bosques mesófilos, ocupan el segundo lugar en extensión entre los tipos de vegetación de nuestro país. Una de las principales amenazas de los EFT es el cambio de uso de suelo a sistemas agroforestales como el establecimiento de huertos de aguacate. Los cambios morfológicos foliares son un indicador de la adecuación de las plantas asociado al estrés fisiológico y perturbación de hábitat. Similarmente, la asimetría fluctuante definida como las diferencias aleatorias entre dos lados de un carácter bilateral de un organismo, es un indicador para evaluar la inestabilidad del desarrollo resultante de estrés genético o ambiental. Nuestro objetivo fue evaluar los efectos del cambio de uso de suelo de EFT a huertos de aguacate en Michoacán mediante la asimetría fluctuante y morfología foliar en *Quercus castanea* bajo sitios de diferente proporción de cobertura vegetal de bosque nativo y huertos de aguacate, con manejo orgánico y convencional. Seleccionamos cuatro sitios de manejo orgánico y cuatro de manejo convencional con diferentes proporciones de cobertura de bosque/huerto (bosque>huerto, bosque<huerto y bosque=huerto). Se eligieron 15 individuos de *Q. castanea* en cada sitio, seleccionamos 25 hojas al azar por individuo las cuales fueron digitalizadas para determinar los niveles de asimetría fluctuante y morfometría geométrica. Se encontraron mayores niveles de asimetría fluctuante en individuos cercanos a huertos con manejo convencional; hubo diferencias en AF entre las diferentes proporciones de cobertura de bosque y huerto siendo más asimétricas las que se encontraban en mayor proporción de bosque, los valores más altos de asimetría se encontraron en el municipio de Tancitaro seguido por Uruapan. Se encontraron diferencias significativas en morfología foliar entre sitios, también hubo diferencias entre las hojas que se encuentran cercanas a los huertos de aguacate con manejo orgánico y con manejo convencional.

Palabras clave: fragmentación de bosque, encinos, huertos de aguacate, bosques templados.

SESIÓN OR24. MODELADO DE NICHO

ID: 235

¿Predice mejor un Modelo de Nicho Ecológico Global que uno Regional?

Ana Susana ESTRADA MÁRQUEZ^{1*}, José Luis VILLASEÑOR RÍOS¹, Enrique ORTIZ¹

¹Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-233, 04510 México, Ciudad de México. sambucusansu@yahoo.com.mx

Los Modelos de Nicho Ecológico (MNE) se han desarrollado para predecir la distribución geográfica de una especie, particularmente de aquellas con muy pocos datos de su distribución. En este estudio se trató de contestar la pregunta de si un MNE de una especie, elaborado con todos los datos disponibles sobre su distribución geográfica (Modelo Global) predice mejor la distribución en sitios particulares dentro de su área de distribución que un MNE elaborado solamente con datos de dicha zona en particular (Modelo Regional). Para ello se analizó a un conjunto de especies de la familia Asteraceae endémicas de México. Para cada una de ellas se elaboraron en Maxent dos MNE: uno con todos los datos de su distribución en las provincias donde se registra su presencia (Modelo Global) y otro con datos restringidos a una porción de su distribución (Modelo Regional). Para ambos modelos se comparó la superficie de distribución predicha y sus valores del Área Bajo la Curva (AUC por sus siglas en inglés). Los resultados muestran que los MNE globales sobreestiman en mayor medida la distribución de las especies en regiones geográficas con escala más fina, incluidas dentro de su ámbito de distribución geográfica. De igual manera, los MNE regionales mostraron valores de AUC más altos con respecto a los MNE globales, sugiriendo un mejor desempeño en sus valores predictivos. La evaluación de ambos modelos muestra que los modelos regionales proporcionan distribuciones geográficas más precisas, información que se vuelve más importante cuando se utiliza por ejemplo en estrategias de conservación de la biodiversidad, las cuales siempre se llevan a cabo a escalas geográficas regionales o locales, muchas veces dentro de límites geopolíticos.

Palabras clave: Modelos de Nicho Ecológico, modelo global, modelo regional, Maxent, conservación.

ID: 236

Selección óptima de especies para modelar comunidades vegetales

Mayra FLORES-TOLENTINO^{1,2*}, Enrique ORTIZ¹, José Luis VILLASEÑOR¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-233, 04510 Ciudad de México, México. mayraflorestolentino@gmail.com

²Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Avenida Universidad 1001, Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos.

Los modelos de nicho ecológico permiten hacer inferencias sobre la distribución de especies y comunidades, permitiendo identificar áreas prioritarias para la conservación, principalmente en ambientes amenazados como el Bosque Tropical Estacionalmente Seco (BTES). Los objetivos de este trabajo fueron delimitar el BTES utilizando especies de plantas vasculares endémicas y características del bioma, además de evaluar y comparar el modelo con cuatro propuestas sobre la distribución del BTES en Michoacán. Para delimitar su distribución, se realizaron 76 modelos de nicho ecológico. El 92% de los modelos obtuvieron valores de AUC altos (0.900-0.999, considerados modelos excelentes). Los modelos individuales fueron ensamblados para obtener el modelo de distribución del bioma y el mapa resultante fue comparado con las propuestas del BTES para Michoacán. El modelo del BTES para Michoacán aquí propuesto estimó un área de 22,483 km². Este modelo fue el mejor soportado por los datos observados y equilibrado en el porcentaje de errores de omisión y comisión. Al ser comparado con los modelos previos se encontró que el modelo más similar fue el propuesto por INEGI (2003) con un valor de Kappa de 0.54. El uso de especies de amplia distribución en la definición de comunidades resulta en modelos con mayor sobreestimación. Es importante adecuar la información disponible y el conocimiento sobre el objeto de estudio, para integrarlos adecuadamente a los diferentes algoritmos que permitan obtener un acercamiento sobre lo que ocurre con las especies o comunidades.

Palabras clave: Bosque tropical estacionalmente seco, especies endémicas, Maxent, Michoacán, México.



ID: 237

Modelación del nicho ecológico de *Yucca* (Asparagaceae, Agavoideae) para evaluar categorías de riesgo

Adriana CABALLERO VILLALPANDO^{1*}, María Magdalena AYALA HERNÁNDEZ¹, Ezequiel HERNÁNDEZ PÉREZ¹, Eloy SOLANO CAMACHO¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad de Investigación en Sistemática vegetal y Suelo, Batalla 5 de mayo s/n, Col. Ejército de Oriente, 09230 Cd. Mx., México. caballeroadriana9@gmail.com

Se modeló el nicho ecológico de 39 especies de *Yucca*. Asimismo, se ubicaron las áreas geográficas con mayor riqueza y endemismos y su distribución en las áreas naturales protegidas. Para elaborar los mapas de distribución se obtuvieron los datos de presencia de las especies de *Yucca*, contenidos en colecciones biológicas nacionales y extranjeras, además de salidas al campo a las áreas donde se distribuyen las especies del género en Estados Unidos de América y México. Las localidades de los ejemplares de herbario fueron georreferenciadas con Google Earth 7.3, ArcMap 10.5 y la página del archivo histórico de localidades del INEGI. Se construyó una matriz básica de datos de presencia que fue importada a ArcMap 10.5, donde se analizó con MaxEnt (Máxima entropía), utilizando datos de presencia y variables bioclimáticas asociadas a cada localidad. Enseguida se elaboraron los mapas de distribución basados en probabilidades, con estos datos se obtuvieron los modelos de nicho ecológico realizado de cada especie. Estos modelos fueron validados a través de NicheToolBox. Además, se asignaron las categorías de riesgo mediante el Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER). Las especies de *Yucca* se establecen en nichos ecológicos similares, debido a su poco tiempo de diversificación. Las áreas con mayor riqueza y endemismo son el norte de México y el sur de los Estados Unidos. De acuerdo con el MER, sólo *Yucca queretaroensis*, *Y. endlichiana* y *Y. grandiflora* se ubicaron en Peligro de Extinción (P).

Palabras clave: endemismos, MER, nicho realizado, MaxEnt, NicheToolBox.



ID: 238

Distribución potencial de especies endémicas del género *Piper* L. en el estado de Veracruz, México

Oscar CARMONA HERNÁNDEZ^{1*}, Mauricio LUNA RODRÍGUEZ¹, María del Socorro FERNÁNDEZ², María de Jesús MARTÍNEZ HERNÁNDEZ¹, Juan Luis MONRIBOT VILLANUEVA³, José Antonio GUERRERO ANALCO³, José Armando LOZADA GARCÍA²

¹Facultad de Ciencias Agrícolas Xalapa, Universidad Veracruzana, Circuito Universitario s/n Col. Zona Universitaria, C. P. 91000, Xalapa, Veracruz, México. ocarmona03@gmail.com

²Facultad de Biología Xalapa, Universidad Veracruzana, Circuito Universitario s/n Col. Zona Universitaria, C. P. 91000, Xalapa, Veracruz, México.

³Red de Estudios Moleculares Avanzados (REMAV), Instituto de Ecología A. C. Clúster BioMimic® Carretera Antigua a Xalapa-Coatepec 351, El Haya, C. P. 91073, Xalapa, Veracruz, México.

En México el género *Piper* es considerado el décimo segundo grupo de mayor diversidad en cuanto al número de especies, con 136 reportadas. Tan solo para el estado de Veracruz se tienen registros de 89, de las cuales 14 se consideran aparentemente endémicas. En el presente trabajo se realizó la revisión taxonómica de las especies de *Piper* spp., incluidas esta categoría y su posible distribución potencial en el estado. Se realizó la revisión taxonómica basada en los caracteres morfológicos mediante comparación de 2583 ejemplares presentes en los herbarios MEXU, XAL y ENBC. Para el análisis de distribución potencial de los taxa nativos se creó una base de datos de las colecciones antes mencionadas, a la par se obtuvo acceso a la base de datos SNIB (CONABIO), con ello fue posible estimar la distribución potencial de las especies utilizando el programa DIVA-GIS 7.5, mediante el modelado de nicho ecológico por dominancia. Los resultados obtenidos mostraron que no existen especies endémicas restringidas a Veracruz, sin embargo, existen taxa nativas a México con distribución en el estado tales como: *P. colipanum*, *P. lapathifolium*, *P. lindenii*, *P. melastomoides*, *P. muellii* y *P. schlechtendalii*. La distribución potencial de las especies sugiere que *P. lapathifolium* y *P. melastomoides* son los dos taxa con mayor probabilidad de tener una amplia distribución en Veracruz, relacionada a los bosques húmedos. Para el caso de *P. lindenii* la simulación sugiere su presencia al sur del estado mientras que para *P. colipanum* se concentra al norte. Finalmente, se concluye que no hay especies endémicas para Veracruz, sin embargo, hay taxa endémicos a México con distribución restringida a ciertos climas y ambientes de Veracruz

Palabras clave: base de datos, colecciones botánicas, modelación, taxa nativos.

ID: 239

Traslape de nicho ecológico e hibridación putativa entre especies del género *Bursera* en el Bajío mexicano

Jesús Eduardo QUINTERO MELECIO^{1*}, Yessica RICO MANCEBO¹

¹Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Instituto de Ecología, A.C., Avenida Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, Mexico

Los árboles del género *Bursera* son un elemento representativo del bosque tropical caducifolio en México debido a que han evolucionado paralelamente a este ecosistema, mismo donde se establecieron sus centros de diversificación. Se han descrito posibles ejemplares híbridos a partir de características foliares intermedias, por tanto ante la posible ausencia de barreras reproductivas, se esperaría que exista conservadurismo de nicho entre especies que potencialmente hibridan, debido a su afinidad genética y ecológica. En este trabajo se aborda el caso de *Bursera bipinnata*, *Bursera cuneata* y *Bursera palmeri*, especies entre las cuales se han descrito ejemplares híbridos en el Bajío mexicano. Se puso a prueba la hipótesis de conservadurismo de nicho y se evaluó el empalme de la zona de traslape ecológico con la ubicación de los ejemplares potencialmente híbridos. Para ello, se compilaron y verificaron registros de presencia de estas especies e híbridos putativos, se seleccionaron variables bioclimáticas y generaron los modelos de nicho mejor evaluados. Después, se seleccionaron varios umbrales para generar mapas de presencia-ausencia a partir de los mejores modelos, con los cuales se realizó una suma por pesos y se estimó la zona de traslape en SIG. Por último, se realizaron análisis de equivalencia de nicho para poner a prueba la hipótesis de conservadurismo de nicho. Se encontró que algunos mapas de la zona de traslape ecológica coinciden con la ubicación geográfica de los ejemplares híbridos, los análisis de equivalencia de nicho soportan la hipótesis de conservadurismo entre *Bursera bipinnata* y las otras dos especies, pero esta fue rechazada entre *Bursera palmeri* y *Bursera cuneata*. Esto puede reflejarse en frecuencias de hibridación mayores de *Bursera bipinnata* sobre las otras dos especies, lo cual puede comprobarse haciendo análisis genéticos. Esta relación de traslape de nicho y ausencia de barreras reproductivas ya ha sido reportada en otros árboles como pinos y encinos.

Palabras clave: *Bursera*, traslape ecológico, modelado de nicho, hibridación.

ID: 240

Modelos de nicho ecológico de especies de Asteraceae polinífero-nectaríferas para ubicar apiarios en dos cuencas de Michoacán

Joselin CADENA-RODRÍGUEZ^{1*}, Monserrat VÁZQUEZ-SÁNCHEZ², Gustavo CRUZ-CÁRDENAS¹, José L. VILLASEÑOR³

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Michoacán, COFAA, Justo Sierra 28. C. P. 59510. Jiquilpan, Michoacán. cryj_20@hotmail.com

²Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carr. México-Texcoco Km 36.5, 56230 Texcoco, Estado de México, México.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Apartado Postal 70-233, C.P. 04510, CDMX. Mexico.

La ubicación de apiarios en zonas con abundante flora es fundamental, ya que las plantas son la base alimenticia para *Apis mellifera*. Asteraceae es una de las familias de plantas más diversas en México y varias de sus especies son de interés apícola. El objetivo principal de ésta investigación fue determinar los sitios más adecuados para la ubicación de apiarios empleando modelos de nicho ecológico (MNE) de 30 especies nectarífero-poliníferas de Asteraceae. El estudio se llevó a cabo en dos cuencas del estado de Michoacán y se realizaron MNE utilizando: 1) registros de presencia de las especies, 2) variables abióticas y 3) una variable biótica. Con la suma de los 30 MNE obtenidos, se elaboró un mapa de riqueza de las especies para determinar sitios idóneos ambientalmente. Los modelos se evaluaron con tres pruebas estadísticas (AUC_Maxent, ROC_parcial y prueba binomial) y en campo. Para las primeras dos pruebas los modelos tuvieron valores de 0.70 a 1. Para la prueba binomial los modelos tuvieron valores de 1. Con el mapa de riqueza se estimaron 6 núcleos idóneos, que representaron la mayor riqueza de especies. La corroboración en campo probó la eficacia de los MNE, al encontrar 22 de las 30 especies modeladas. Con base en nuestros resultados, podemos concluir que los MNE son una buena estrategia para predecir el hábitat de las especies con un alto nivel predictivo, permitiendo a su vez ubicar 6 zonas idóneas para la ubicación de apiarios.

Palabras clave: flora nectarífero-polinífera, *Apis mellifera*, Maxent, apicultura, distribución potencial.

ID: 078

Diferenciación morfométrica vegetativa de tres especies de *Agave* del grupo Hiemiflorae de Oaxaca

Felipe de Jesús PALMA CRUZ^{1*}, Claudia LÓPEZ SÁNCHEZ²

¹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación. felipepalmacruz@gmail.com

²Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja 125, esq. Calz. Tecnológico. C.P. 68030. Oaxaca, Oaxaca. México.

Con el propósito de reconocer vegetativamente a *Agave nussaviorum*, *A. potatorum* y *A. seemanniana*, mismos que se recolectan y utilizan indistintamente para la producción de mezcal en el estado de Oaxaca; se realizó un muestreo exhaustivo en 164 localidades pertenecientes a 18 de los 30 distritos de la entidad. Y aunque se tomaron y registraron 27 parámetros morfométricos de cada una de especies muestreadas, solo nueve de ellos resultaron relevantes para la diferenciación, tanto de las poblaciones reconocidas en cada especie, como de las especies. Los resultados obtenidos contribuyeron al reconocimiento de la amplia variación morfométrica de las tres especies y de cada una de las poblaciones estudiadas; destacando particularmente las de *Agave potatorum*, el cual al parecer es la especie con el mayor rango de variación y polimorfismo del conjunto de agaves Hiemiflorae incluidos en este trabajo. También se confirmó que el uso exclusivo de caracteres morfológico-vegetativos, no ayuda a la plena determinación de las especies de *Agave* y que sí es necesario el empleo de los caracteres morfológicos restantes de estructuras florales, flores y frutos para lograr la mejor definición taxonómica.

Palabras clave: *Agave nussaviorum*, *A. potatorum*, *A. seemanniana*.

ID: 079

Diferenciación morfológica de las poblaciones de *Magnolia rzedowskiana* A. Vázquez, R. Domínguez & R. Pedraza (Magnoliaceae) en la Sierra Madre Oriental, México

Marisol GUTIÉRREZ-LOZANO^{1*}, Arturo SÁNCHEZ-GONZÁLEZ¹, Pablo OCTAVIO-AGUILAR¹, José Antonio VÁZQUEZ-GARCÍA², Lauro LÓPEZ-MATA³

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento; Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Mineral de la Reforma, C.P. 42184, Hidalgo, México. marisolbiology@gmail.com

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Botánica y Zoología, Herbario IBUG, Universidad de Guadalajara, Carretera Guadalajara-Nogales Km. 15.5. Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, 45110 Zapopan, Jalisco, México.

³Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, C.P. 56230, Carretera México-Texcoco Km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

Magnolia rzedowskiana es una especie recién descrita, con pocas poblaciones relictas de escasa densidad y es endémica del bosque de niebla (BN) de la Sierra Madre Oriental (SMO). Con el objetivo de determinar la variación morfológica de esta especie en su área de distribución, se seleccionaron al azar 40 individuos de cuatro localidades y en cada uno de ellos se recolectaron 5 flores y 10 hojas, en las que se midieron y analizaron 31 caracteres morfológicos, por medio de estadística descriptiva, de análisis de componentes principales, análisis discriminante y análisis de agrupamiento (CA). En el CA fue posible definir tres grupos que corresponden en general a tres diferentes zonas geográficas. Los primeros dos componentes explicaron 55.6% y las primeras dos funciones discriminantes el 95.47% de la variación en los datos. Los caracteres morfológicos con mejor contribución a la discriminación entre poblaciones fueron: diámetro del entrenudo peduncular superior, número de carpelos, número de estambres, longitud del pecíolo y la longitud de la lámina hasta la parte del ancho máximo de la lámina. Las distancias de Mahalanobis indicaron la existencia de diferencias significativas en la morfología foliar y floral entre poblaciones; en particular se identificó una población divergente en el estado de Hidalgo. La amplia variación morfológica foliar y floral dentro y entre poblaciones de *M. rzedowskiana*, se atribuye a plasticidad fenotípica. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de su variación morfológica y el estado actual de sus poblaciones, lo cual es fundamental para proponer su inclusión en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana. De acuerdo con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), este taxón podría considerarse en la categoría "en peligro crítico de extinción".

Palabras clave: bosque de niebla, conservación, endemismo, morfología floral, peligro de extinción, plasticidad fenotípica, poblaciones relictas.

ID: 080

Implicaciones taxonómicas de la variación morfométrica en *Gymnopodium floribundum*:
reconocimiento de tres subespecies

Juan José ANCONA^{1*}, Juan Javier ORTIZ DÍAZ¹, Efraín De LUNA², Juan TUN GARRIDO¹, Roberto Carlos
BARRIENTOS-MEDINA³

¹Departamento de Botánica, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. juanjo.ancona@gmail.com

²Departamento de Sistemática y Biodiversidad, Instituto de Ecología A.C.

³Departamento de Ecología Tropical, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.

La variabilidad morfológica en *Gymnopodium floribundum* a lo largo de su área de distribución ha sido la fuente de inconsistencias taxonómicas y nomenclaturales, a veces reconociendo hasta tres especies y dos variedades. En este trabajo se presentan análisis morfométricos de variación en 224 especímenes de *G. floribundum* para determinar la existencia de patrones morfológicos que correspondan a una diversidad fenotípica geográficamente estructurada. La matriz de datos consistió en 224 especímenes y 32 caracteres, 21 fueron cuantitativos y 11 cualitativos. El dendrograma obtenido se construyó usando el algoritmo UPGMA y el coeficiente de Gower. Los 21 caracteres cuantitativos se sometieron a un análisis de componentes principales. Con los grupos identificados en el dendrograma se realizaron análisis PERMANOVA utilizando caracteres cuantitativos. Se hicieron Análisis de Variación Canónica de la forma de la hoja y de la forma del segmento del perianto con todos los especímenes. Los resultados de los análisis multivariados sugieren la existencia de tres grupos fenéticos que en su mayoría corresponden a tres regiones geográficas: Belice, Costa del Pacífico y Península de Yucatán. Estos grupos se distinguen por la presencia y ausencia de indumento en la lámina de la hoja, ócrea y pecíolo, las distancias entre los fascículos florales y la longitud y anchura de los segmentos externos e internos del perianto. Dos de los grupos geográficos corresponden a taxones infraespecíficos previamente reconocidos por Standley y Steyermark. Los análisis morfométricos efectuados de distancias y formas descubren un tercer grupo de la región del Pacífico sur que presenta caracteres novedosos. Con base en estos resultados se eleva el rango de las variedades *G. floribundum* var. *antigonoides* y *G. floribundum* var. *floribundum* a subespecie, y se propone reconocer una nueva tercera subespecie: *Gymnopodium floribundum* subsp. *chiapensis*.

Palabras clave: variación morfológica, *Gymnopodium floribundum* subsp. *antigonoides*, *Gymnopodium floribundum* subsp. *floribundum*, *Gymnopodium floribundum* subsp. *chiapensis*, morfometría geométrica.

ID: 081

Características de la hoja de *Tilia* de México: su contribución para reconocer especies

Marysol RAMÍREZ-DÍAZ^{1*}, Teresa TERRAZAS¹, Eva AGUIRRE², Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ³

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CDMX, C.P. 04510. marysol.ram21@gmail.com

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CDMX, C.P. 04510.

³Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54090.

El género *Tilia* pertenece a la familia Malvaceae y el número de especies que se distribuye en México es controversial. Con base en características morfológicas de la hoja se han propuesto desde una hasta 15 especies. La finalidad de este trabajo fue encontrar caracteres que permitan apoyar o refutar las diferentes propuestas mediante el análisis de la hoja (arquitectura, anatomía y metabolitos secundarios). Se realizaron recolectas de hojas maduras en nueve estados de la República Mexicana. Las hojas se procesaron por la microtecnia de inclusión en parafina y diafanización. Mediante técnicas cromatográficas (Cromatografía en Capa Fina) se caracterizaron los metabolitos secundarios presentes en los tricomas. En las secciones transversales de la hoja se cuantificaron cinco caracteres y otros cinco en hojas diafanizadas. Se realizaron análisis multivariados de correspondencia, discriminante canónico y clasificatorio; además de correlaciones de Spearman para los datos fitoquímicos. Se describieron cinco tipos de vena media. Los tricomas estrellados presentaron mayor variación, con cuatro hasta doce brazos, siendo los de ocho brazos los más abundantes; pero también se encontraron individuos glabros, principalmente en el estado de Jalisco. Se identificaron ocho flavonoides (apigenina, rutina, florizidina, mirecetina, quercetina, naringenina, floretina y galangina), y seis terpenos (carnosol, ácido ursólico, stigmasterol, ácido oleanólico, α -amirina y β -citosterol) y éstos presentaron diferencias entre sitios de colecta, siendo la naringenina más abundante en Michoacán. Con base en los análisis estadísticos, se reconocen al menos dos grupos que se distribuyen en el territorio mexicano, ambos grupos se separan por un conjunto de caracteres de la hoja. Se propone que los individuos del grupo del Golfo sean tratados como *Tilia mexicana* Schltld. y aquellos que se distribuyen en el resto del país se traten como *Tilia occidentalis* Rose.

Palabras clave: análisis multivariados, flavonoides, tricomas estrellados.

ID: 082

Desentrañando la extrema variación morfológica del complejo *Ficus aurea* (sección *Americanae*, Moraceae)

Karen Beatriz HERNÁNDEZ-ESQUIVEL^{1*}, Eva M. PIEDRA-MALAGÓN¹, Guadalupe CORNEJO-TENORIO¹, Luis MENDOZA-CUENCA², Antonio GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ¹, Eduardo RUIZ-SÁNCHEZ³, Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Colonia Ex Hacienda de San José de La Huerta, C.P. 58190, Morelia, México. khernandez@cieco.unam.mx

²Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Múgica, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58030, Morelia, México.

³Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac C.P. 45200, Zapopan, México.

Ficus (Moraceae) es uno de los géneros con más riqueza de especies arbóreas en el mundo. La sección *Americanae*, del subgénero *Spherosuke*, comprende varios complejos de especies debido a que sus estructuras de diagnóstico son extremadamente variables. Actualmente, no existe una hipótesis filogenética que ayude en la delimitación de estos complejos debido a la falta de resolución de los marcadores de cloroplasto y núcleo usados tradicionalmente en plantas. Además, un enfoque integrativo tampoco ha sido desarrollado. En el presente estudio, aplicamos métodos morfométricos para resolver los problemas taxonómicos existentes en el complejo *Ficus aurea*. Este complejo se distribuye en diversos bosques tropicales de Centroamérica, El Caribe, Florida, Las Antillas y México. La variación morfométrica de siconos y hojas fue analizada para encontrar diferencias entre cuatro formas previamente reconocidas dentro del complejo (forma *aurea*, fo. *cookii*, fo. *isophlebiay* fo. *tuerckheimii*). Se muestrearon 20 poblaciones a lo largo de dos tercios de la distribución geográfica del complejo. Los caracteres del sicono fueron evaluados usando morfometría tradicional, mientras que la forma de la hoja fue evaluada con morfometría geométrica. Ambos conjuntos de datos fueron analizados con métodos multivariados. Se realizaron pruebas de asociación entre variables geográficas y ambientales con los datos de siconos y hojas. Se encontraron diferencias significativas entre las cuatro formas, tanto en la variación promediada de los caracteres del sicono como en la forma de la hoja. Las variables geográficas y ambientales no mostraron asociación significativa con la variación morfométrica en ambos conjuntos de datos. Consecuentemente, se propone que las cuatro formas deben reasignarse dentro de especies previamente descritas. Finalmente, *Ficus tecolutensis* (Liebm.) Miq. es reconocida como una especie distinta de la forma *aurea* considerando la variación mostrada por el Análisis de Componentes Principales, observaciones hechas en campo y en ejemplares de herbario.

Palabras clave: delimitación de especies, taxonomía integrativa, poblaciones, análisis multivariados, variables ambientales.

SESIÓN OR25. DIFERENCIACIÓN DENTRO DE ESPECIES O COMPLEJOS

ID 078

Diferenciación morfométrica vegetativa de tres especies de *Agave* del grupo Hiemiflorae de Oaxaca

Felipe de Jesús PALMA CRUZ^{1*}, Claudia LÓPEZ SÁNCHEZ²

¹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación. felipepalmacruz@gmail.com

²Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja 125, esq. Calz. Tecnológico. C.P. 68030. Oaxaca, Oaxaca. México.

Con el propósito de reconocer vegetativamente a *Agave nussaviorum*, *A. potatorum* y *A. seemanniana*, mismos que se recolectan y utilizan indistintamente para la producción de mezcal en el estado de Oaxaca; se realizó un muestreo exhaustivo en 164 localidades pertenecientes a 18 de los 30 distritos de la entidad. Y aunque se tomaron y registraron 27 parámetros morfométricos de cada una de especies muestreadas, solo nueve de ellos resultaron relevantes para la diferenciación, tanto de las poblaciones reconocidas en cada especie, como de las especies. Los resultados obtenidos contribuyeron al reconocimiento de la amplia variación morfométrica de las tres especies y de cada una de las poblaciones estudiadas; destacando particularmente las de *Agave potatorum*, el cual al parecer es la especie con el mayor rango de variación y polimorfismo del conjunto de agaves Hiemiflorae incluidos en este trabajo. También se confirmó que el uso exclusivo de caracteres morfológico-vegetativos, no ayuda a la plena determinación de las especies de *Agave* y que sí es necesario el empleo de los caracteres morfológicos restantes de estructuras florales, flores y frutos para lograr la mejor definición taxonómica.

Palabras clave: *Agave nussaviorum*, *A. potatorum*, *A. seemanniana*.

ID 079

Diferenciación morfológica de las poblaciones de *Magnolia rzedowskiana* A. Vázquez, R. Domínguez & R. Pedraza (Magnoliaceae) en la Sierra Madre Oriental, México

Marisol GUTIÉRREZ-LOZANO^{1*}, Arturo SÁNCHEZ-GONZÁLEZ¹, Pablo OCTAVIO-AGUILAR¹, José Antonio VÁZQUEZ-GARCÍA², Lauro LÓPEZ-MATA³

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento; Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Mineral de la Reforma, C.P. 42184, Hidalgo, México. marisolbiology@gmail.com

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Botánica y Zoología, Herbario IBUG, Universidad de Guadalajara, Carretera Guadalajara-Nogales Km. 15.5. Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, 45110 Zapopan, Jalisco, México.

³Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, C.P. 56230, Carretera México-Texcoco Km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

Magnolia rzedowskiana es una especie recién descrita, con pocas poblaciones relictas de escasa densidad y es endémica del bosque de niebla (BN) de la Sierra Madre Oriental (SMO). Con el objetivo de determinar la variación morfológica de esta especie en su área de distribución, se seleccionaron al azar 40 individuos de cuatro localidades y en cada uno de ellos se recolectaron 5 flores y 10 hojas, en las que se midieron y analizaron 31 caracteres morfológicos, por medio de estadística descriptiva, de análisis de componentes principales, análisis discriminante y análisis de agrupamiento (CA). En el CA fue posible definir tres grupos que corresponden en general a tres diferentes zonas geográficas. Los primeros dos componentes explicaron 55.6% y las primeras dos funciones discriminantes el 95.47% de la variación en los datos. Los caracteres morfológicos con mejor contribución a la discriminación entre poblaciones fueron: diámetro del entrenudo peduncular superior, número de carpelos, número de estambres, longitud del pecíolo y la longitud de la lámina hasta la parte del ancho máximo de la lámina. Las distancias de Mahalanobis indicaron la existencia de diferencias significativas en la morfología foliar y floral entre poblaciones; en particular se identificó una población divergente en el estado de Hidalgo. La amplia variación morfológica foliar y floral dentro y entre poblaciones de *M. rzedowskiana*, se atribuye a plasticidad fenotípica. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de su variación morfológica y el estado actual de sus poblaciones, lo cual es fundamental para proponer su inclusión en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana. De acuerdo con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), este taxón podría considerarse en la categoría "en peligro crítico de extinción".

Palabras clave: bosque de niebla, conservación, endemismo, morfología floral, peligro de extinción, plasticidad fenotípica, poblaciones relictas.

ID 080

Implicaciones taxonómicas de la variación morfométrica en *Gymnopodium floribundum*:
reconocimiento de tres subespecies

Juan José ANCONA^{1*}, Juan Javier ORTIZ DÍAZ¹, Efraín De LUNA², Juan TUN GARRIDO¹, Roberto Carlos
BARRIENTOS-MEDINA³

¹Departamento de Botánica, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. juanjo.ancona@gmail.com

²Departamento de Sistemática y Biodiversidad, Instituto de Ecología A.C.

³Departamento de Ecología Tropical, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.

La variabilidad morfológica en *Gymnopodium floribundum* a lo largo de su área de distribución ha sido la fuente de inconsistencias taxonómicas y nomenclaturales, a veces reconociendo hasta tres especies y dos variedades. En este trabajo se presentan análisis morfométricos de variación en 224 especímenes de *G. floribundum* para determinar la existencia de patrones morfológicos que correspondan a una diversidad fenotípica geográficamente estructurada. La matriz de datos consistió en 224 especímenes y 32 caracteres, 21 fueron cuantitativos y 11 cualitativos. El dendrograma obtenido se construyó usando el algoritmo UPGMA y el coeficiente de Gower. Los 21 caracteres cuantitativos se sometieron a un análisis de componentes principales. Con los grupos identificados en el dendrograma se realizaron análisis PERMANOVA utilizando caracteres cuantitativos. Se hicieron Análisis de Variación Canónica de la forma de la hoja y de la forma del segmento del perianto con todos los especímenes. Los resultados de los análisis multivariados sugieren la existencia de tres grupos fenéticos que en su mayoría corresponden a tres regiones geográficas: Belice, Costa del Pacífico y Península de Yucatán. Estos grupos se distinguen por la presencia y ausencia de indumento en la lámina de la hoja, ócrea y pecíolo, las distancias entre los fascículos florales y la longitud y anchura de los segmentos externos e internos del perianto. Dos de los grupos geográficos corresponden a taxones infraespecíficos previamente reconocidos por Standley y Steyermark. Los análisis morfométricos efectuados de distancias y formas descubren un tercer grupo de la región del Pacífico sur que presenta caracteres novedosos. Con base en estos resultados se eleva el rango de las variedades *G. floribundum* var. *antigonoides* y *G. floribundum* var. *floribundum* a subespecie, y se propone reconocer una nueva tercera subespecie: *Gymnopodium floribundum* subsp. *chiapensis*.

Palabras clave: variación morfológica, *Gymnopodium floribundum* subsp. *antigonoides*, *Gymnopodium floribundum* subsp. *floribundum*, *Gymnopodium floribundum* subsp. *chiapensis*, morfometría geométrica.

ID 081

Características de la hoja de *Tilia* de México: su contribución para reconocer especies

Marysol RAMÍREZ-DÍAZ^{1*}, Teresa TERRAZAS¹, Eva AGUIRRE², Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ³

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CDMX, C.P. 04510. marysol.ram21@gmail.com

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CDMX, C.P. 04510.

³Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54090

El género *Tilia* pertenece a la familia Malvaceae y el número de especies que se distribuye en México es controversial. Con base en características morfológicas de la hoja se han propuesto desde una hasta 15 especies. La finalidad de este trabajo fue encontrar caracteres que permitan apoyar o refutar las diferentes propuestas mediante el análisis de la hoja (arquitectura, anatomía y metabolitos secundarios). Se realizaron recolectas de hojas maduras en nueve estados de la República Mexicana. Las hojas se procesaron por la microtecnia de inclusión en parafina y diafanización. Mediante técnicas cromatográficas (Cromatografía en Capa Fina) se caracterizaron los metabolitos secundarios presentes en los tricomas. En las secciones transversales de la hoja se cuantificaron cinco caracteres y otros cinco en hojas diafanizadas. Se realizaron análisis multivariados de correspondencia, discriminante canónico y clasificatorio; además de correlaciones de Spearman para los datos fitoquímicos. Se describieron cinco tipos de vena media. Los tricomas estrellados presentaron mayor variación, con cuatro hasta doce brazos, siendo los de ocho brazos los más abundantes; pero también se encontraron individuos glabros, principalmente en el estado de Jalisco. Se identificaron ocho flavonoides (apigenina, rutina, florizidina, mirecetina, quercetina, naringenina, floretina y galangina), y seis terpenos (carnosol, ácido ursólico, stigmasterol, **ácido oleanólico**, **α -amirina** y **β -citosterol**) y éstos presentaron diferencias entre sitios de colecta, siendo la naringenina más abundante en Michoacán. Con base en los análisis estadísticos, se reconocen al menos dos grupos que se distribuyen en el territorio mexicano, ambos grupos se separan por un conjunto de caracteres de la hoja. Se propone que los individuos del grupo del Golfo sean tratados como *Tilia mexicana* Schltld. y aquellos que se distribuyen en el resto del país se traten como *Tilia occidentalis* Rose.

Palabras clave: análisis multivariados, flavonoides, tricomas estrellados.

ID 082

Desentrañando la extrema variación morfológica del complejo *Ficus aurea* (sección *Americanae*, Moraceae)

Karen Beatriz HERNÁNDEZ-ESQUIVEL^{1*}, Eva M. PIEDRA-MALAGÓN¹, Guadalupe CORNEJO-TENORIO¹, Luis MENDOZA-CUENCA², Antonio GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ¹, Eduardo RUIZ-SÁNCHEZ³, Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Colonia Ex Hacienda de San José de La Huerta, C.P. 58190, Morelia, México. khernandez@cieco.unam.mx

²Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Múgica, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58030, Morelia, México.

³Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac C.P. 45200, Zapopan, México.

Ficus (Moraceae) es uno de los géneros con más riqueza de especies arbóreas en el mundo. La sección *Americanae*, del subgénero *Spherosuke*, comprende varios complejos de especies debido a que sus estructuras de diagnóstico son extremadamente variables. Actualmente, no existe una hipótesis filogenética que ayude en la delimitación de estos complejos debido a la falta de resolución de los marcadores de cloroplasto y núcleo usados tradicionalmente en plantas. Además, un enfoque integrativo tampoco ha sido desarrollado. En el presente estudio, aplicamos métodos morfométricos para resolver los problemas taxonómicos existentes en el complejo *Ficus aurea*. Este complejo se distribuye en diversos bosques tropicales de Centroamérica, El Caribe, Florida, Las Antillas y México. La variación morfométrica de siconos y hojas fue analizada para encontrar diferencias entre cuatro formas previamente reconocidas dentro del complejo (forma *aurea*, fo. *cookii*, fo. *isophlebia* y fo. *tuerckheimii*). Se muestrearon 20 poblaciones a lo largo de dos tercios de la distribución geográfica del complejo. Los caracteres del sicono fueron evaluados usando morfometría tradicional, mientras que la forma de la hoja fue evaluada con morfometría geométrica. Ambos conjuntos de datos fueron analizados con métodos multivariados. Se realizaron pruebas de asociación entre variables geográficas y ambientales con los datos de siconos y hojas. Se encontraron diferencias significativas entre las cuatro formas, tanto en la variación promediada de los caracteres del sicono como en la forma de la hoja. Las variables geográficas y ambientales no mostraron asociación significativa con la variación morfométrica en ambos conjuntos de datos. Consecuentemente, se propone que las cuatro formas deben reasignarse dentro de especies previamente descritas. Finalmente, *Ficus tecolutensis* (Liebm.) Miq. es reconocida como una especie distinta de la forma *aurea* considerando la variación mostrada por el Análisis de Componentes Principales, observaciones hechas en campo y en ejemplares de herbario.

Palabras clave: delimitación de especies, taxonomía integrativa, poblaciones, análisis multivariados, variables ambientales.

SESIÓN OR26. ASTERACEAE

ID: 010

Variación foliar en Asteraceae asociada a la poliploidía y la forma de crecimiento

Patricia RIVERA^{1,2*}, José Luis VILLASEÑOR¹, Teresa TERRAZAS¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Apartado Postal 70-367, 04510 Ciudad de México, México. rivera.perezpatricia@gmail.com

²Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Este trabajo tiene como objetivo analizar la variación en los caracteres foliares de las especies de Asteraceae asociada a la forma de crecimiento y los números cromosómicos en un contexto filogenético. Se realizaron descripciones de la variación foliar observada en 150 especies de Asteraceae y se utilizaron en conjunto con una filogenia reconstruida a partir de diez marcadores de cloroplasto. Se aplicaron métodos comparativos filogenéticos para estudiar las relaciones entre caracteres para entender las causas de la variación foliar en esta familia y proponer patrones generales de evolución en las hojas de Asteraceae. Se encontraron relaciones positivas entre caracteres foliares y los números cromosómicos. El hábito malezoide de las plantas presenta señal filogenética y está relacionado con la variación en la hoja. Los estudios comparativos de las hojas permiten proponer hipótesis evolutivas sobre los caracteres foliares. Las relaciones entre caracteres foliares de Asteraceae no son independientes de la historia filogenética de la familia. Las especies de las tribus tempranamente divergentes de la familia son plantas leñosas que presentan números cromosómicos altos con células grandes y hojas con márgenes enteros y vainas de esclerénquima asociadas a los haces vasculares. Raramente son malezas. Las especies de las tribus más recientemente diversificadas suelen ser hierbas que presentan números cromosómicos bajos, células pequeñas y hojas con margen aserrado u muy divididas y margen entero; así como vainas de parénquima asociadas a los haces vasculares. Frecuentemente son malezas.

Palabras clave: anatomía foliar, números cromosómicos, malezas, método comparado, vaina del haz vascular.

ID: 011

La importancia de los caracteres anatómicos en la filogenia de la tribu Senecioneae (Asteraceae)

Alicia ROJAS-LEAL^{1*}, José Luis VILLASEÑOR¹, Teresa TERRAZAS¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-367, C.P. 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México. arojasleal@yahoo.com.mx

Una de las filogenias más completas hasta el momento para la tribu Senecioneae (Asteraceae) es la propuesta por Pelsner et al. (2007); sin embargo, dicha hipótesis no contempla los géneros y especies endémicos de México. Por lo tanto, los objetivos fueron: (1) proponer una hipótesis filogenética inferida a partir de datos morfológicos y anatómicos para los géneros mexicanos de Senecioneae y (2) evaluar la evolución de algunos caracteres anatómicos entre sus miembros. Se tomaron muestras tanto de hojas como de flores de ejemplares herborizados depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU). Se realizaron aclaramientos florales y foliares; además, a través de técnicas histológicas convencionales se obtuvieron secciones transversales y paradermales de hojas. Se llevó a cabo un análisis cladístico empleando caracteres morfológicos (foliares y florales) y anatómico foliares (anatomía y arquitectura). El grupo interno incluyó 22 taxones de la tribu Senecioneae y el grupo externo incluyó a *Ageratina glabrata* y *Pluchea carolinensis*. Se presenta una hipótesis sobre las tendencias evolutivas de caracteres como grado de división de la lámina, organización de las divisiones de la lámina, forma del margen, patrón de venación y número de altos órdenes de venas. Se discuten las posibles ventajas adaptativas de estos caracteres para los distintos taxones de la tribu. Se concluye que la tendencia general de evolución en la tribu Senecioneae es hacia una lámina dividida y una mayor redundancia de venas.

Palabras clave: arquitectura foliar, Asteraceae, hoja, morfología, lámina pinnada.

ID: 012

La Tribu Tageteae (Asteraceae) en sentido amplio: reevaluación de su filogenia usando secuencias de ADN e inferencia Bayesiana

Oscar HINOJOSA ESPINOSA^{1*}

¹University of California Davis, Plant Biology Graduate Group, One Shields Avenue, Davis California 95916, USA. ohinojosa@ucdavis.edu

Las Tageteae son un grupo de compuestas nativas del continente americano. Esta tribu es predominantemente norteamericana y en México se concentran la mayoría de los géneros, especies y endemismos. La tribu incluye plantas célebres, como las flores de muerto (*Tagetes* spp.) y los papaloquelites (*Porophyllum* spp.). Tradicionalmente, en las Tageteae se clasificaban aquellas compuestas helenioides provistas de glándulas oleíferas en las hojas y brácteas del involucre. Sin embargo, en un análisis filogenético usando secuencias de ADN de la región ribosomal (Baldwin et al. 2002), algunos géneros helenioides sin glándulas oleíferas resultaron anidados dentro de las Tageteae. A pesar de que en este análisis sólo se incluyeron 6 géneros de Tageteae, se ha propuesto expandir la circunscripción tradicional de la tribu para incluir varios linajes de géneros sin glándulas oleíferas. En esta investigación se reevaluaron las relaciones filogenéticas de la tribu Tageteae usando también las secuencias de ADN de la región ribosomal, pero incluyendo por lo menos una especie de todos los géneros de la tribu Tageteae en sentido amplio. Todas las secuencias se descargaron de GenBank y se implementó inferencia Bayesiana para estimar la filogenia. La monofilia de la tribu en su sentido tradicional no se pudo recuperar, ya que nuevamente se anidaron géneros helenioides sin glándulas oleíferas. En cuanto a las relaciones filogenéticas dentro de la tribu, si bien la probabilidad de numerosos clados obtuvo valores estadísticamente significativos, las relaciones filogenéticas de varios géneros fueron confusas. En general, este análisis respalda la más reciente circunscripción y división en subtribus propuesta para la tribu Tageteae. Sin embargo, es deseable continuar explorando la filogenia de la tribu utilizando más caracteres; por ejemplo, adicionales marcadores moleculares. También es deseable estimar la filogenia de la tribu incluyendo más representantes de Tageteae e incluso, más miembros de los linajes helenioides.

Palabras clave: compuestas, flor de muerto, linajes helenioides, marcadores moleculares, papaloquelites.

ID: 013

Filogenética de comunidades de la familia Asteraceae en cuatro Áreas Prioritarias de Conservación en Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas

Diego LEYVA-CASTAÑEDA^{1*}, Gilberto OCAMPO¹

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes. Avenida Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20130, Aguascalientes, Ags., México. C.P. 20131. biol.d.leyva@gmail.com

La familia Asteraceae es el grupo más diverso a nivel mundial, con estimaciones de hasta 33,000 taxa. En México, encontramos 314-387 géneros y 3,057 especies agrupadas en 24 tribus; en el estado de Aguascalientes se registran 95 géneros y 292 especies en 18 tribus. En los últimos años, la filogenética y la ecología han sido utilizadas en conjunto en estudios de ensamblaje, organización y diversidad de las comunidades. Se han desarrollado métricas para cuantificar los patrones filogenéticos dentro de las comunidades y para describir y esclarecer procesos ecológicos que intervienen en la estructuración de las comunidades. Lo anterior puede ser una herramienta importante para la selección y establecimiento de áreas prioritarias. El objetivo de este trabajo fue determinar y comparar la estructura filogenética de comunidades de la familia Asteraceae en cuatro áreas prioritarias de conservación. Se calcularon los índices filogenéticos para cada área utilizando el paquete estadístico *picante* en el software R, utilizando una matriz de ausencia-presencia de las especies contempladas y una filogenia con tiempos de divergencia. El índice PD indicó que el área que presenta una mayor diversidad filogenética es Sierra Fría, seguido de la Sierra del Laurel, Asientos-Tepezalá y El Llano. Valores positivos de NTI y NRI indican que mecanismos como filtros ambientales (clima, precipitación, etc.) como principales mecanismos que intervienen en la estructura de esta comunidad (Sierra Fría). Valores negativos indican sobredispersión, siendo la competencia el principal mecanismo de ensamblaje (Asientos-Tepezalá y El Llano). Valores cercanos a 0 indican que las interacciones biológicas como mecanismos neutros de ensamblaje (Sierra del Laurel). Se concluye que las comunidades en Sierra Fría y Sierra del Laurel presentan mecanismos naturales como los encargados del ensamblaje de sus comunidades, mientras que Asientos-Tepezalá y El Llano presentan sobredispersión filogenética dada por mecanismos de origen antropogénicos.

Palabras clave: PD, NTI, NRI, estructura filogenética, ensamblaje de comunidades.

ID: 014

Biogeografía del género *Verbesina* L. (Asteraceae) en la Sierra Madre Occidental, México

Luis Fernando COLIN-NOLASCO^{1,2*}, Jesús G. GONZÁLEZ-GALLEGOS³, Jorge Alberto TENA-FLORES², M. Socorro GONZÁLEZ-ELIZONDO², Arturo CASTRO-CASTRO³, Martha GONZÁLEZ-ELIZONDO²

¹Jardín Botánico Culiacán, Av. Las Américas 2131, Col. Burócrata, C. P. 80030, Culiacán, Sinaloa, México. fcolin@botanicoculiacan.org

²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, C. P. 34220, Durango, Durango, México.

³Cátedras CONACyT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, C. P. 34220, Durango, Durango, México.

Verbesina es un género americano monofilético que agrupa unas 300 especies de hierbas, arbustos y árboles. En México se conocen cerca de 150 especies. La Sierra Madre Occidental es el macizo montañoso más extenso de México, donde confluyen elementos bióticos neárticos y neotropicales. El objetivo de este trabajo fue conocer la distribución de la riqueza de *Verbesina* en la Sierra Madre Occidental para generar polígonos de las áreas prioritarias para la conservación del género y detectar las zonas deficientes de exploración botánica también para *Verbesina*. Se emplearon mapas de distribución real y potencial y análisis panbiogeográficos. Se registran 37 especies para el área. La mayor riqueza de especies se concentró en Durango (23), Jalisco (13) y Zacatecas (13); en cuanto a municipios se tuvo a Mezquital, Del Nayar, Jalpa, Juchipila y Pueblo Nuevo; por tipos de vegetación destacaron el bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque tropical caducifolio; y en cuanto a ecorregiones fue la Tropical. Se encontró un solo nodo panbiogeográfico, el cual se ubicó a dos kilómetros al noreste de San Miguel de Temoaya, Mezquital, Durango. El área de estudio se dividió en celdas de 32.54 km², en 60 de las cuales es posible encontrar hasta siete especies más de las documentadas en la actualidad de acuerdo con las áreas potenciales de distribución. A pesar del déficit de exploración, este estudio da una panorámica general del conocimiento de *Verbesina* en la zona. Se proponen tres áreas prioritarias para la conservación del género en la Sierra Madre Occidental, una en la porción media, otra en el extremo sur y una más en los límites de Durango, Jalisco y Zacatecas.

Palabras clave: áreas prioritarias para la conservación, distribución potencial, panbiogeografía, riqueza de especies, Sierra Madre Occidental.

ID: 015

Conservación de los mirasoles mexicanos (*Cosmos*, Asteraceae) con un enfoque multicriterio

Georgina VARGAS-AMADO^{1*}, Aarón RODRÍGUEZ², Arturo CASTRO-CASTRO³, Mollie HARKER¹, José Luis VILLASEÑOR⁴, Enrique ORTIZ⁴

¹Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200 Zapopan, Jalisco, México. georgina.vargas@academicos.udg.mx

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Cátedras CONACyT – Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma 119, 20 de Noviembre II, C.P. 34220 Durango, México.

⁴Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

Cosmos es uno de los géneros de Asteraceae con mayor riqueza en México. Contribuye al capital natural de nuestro país por su importancia ecológica, evolutiva, cultural y su potencial económico y ornamental. El objetivo del presente trabajo fue identificar los sitios prioritarios para la conservación de *Cosmos* en México mediante un análisis espacial multicriterio. Se tomaron en cuenta los criterios de diversidad específica y evolutiva, potencial ecológico (modelos del nicho ecológico de las especies de *Cosmos*), áreas protegidas, social y productivo, con sus respectivos subcriterios como capas ráster, y se les dio un valor de ponderación. Mediante las herramientas de álgebra de mapas de QGIS, se aplicó un análisis multicriterio. El resultado fue un ráster posteriormente reclasificado en cuatro categorías de valor de prioridad en la conservación de los mirasoles. Se encontró que las áreas con mayor importancia para la preservación del género tienen una gran riqueza biológica y cultural y una alta productividad melífera, pero también existe rezago social en las comunidades rurales aledañas. Los sitios se localizaron en las provincias biogeográficas Eje Volcánico Transmexicano, Sierra Madre del Sur y Sierra Madre Occidental. El occidente de México tuvo mayor representación de estos sitios. Se concluye que la asignación de recursos económicos para la conservación biológica puede hacerse con base en un enfoque multicriterio, en el que se tome en cuenta no sólo la riqueza biológica del grupo taxonómico, sino las necesidades y requerimientos de las comunidades locales que aprovechan el recurso. Este enfoque permitirá la preservación del capital natural al fomentar, por un lado, la conservación de la biodiversidad y por otro, el uso sostenible de un recurso que puede generar ingresos económicos a los poseedores de las tierras.

Palabras clave: Eje Volcánico Transmexicano, modelo del nicho ecológico, occidente de México, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental.

ID: 016

La familia Asteraceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos

Lizbeth SORIANO¹, Óscar DORADO², José Luis VILLASEÑOR³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad No. 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos. lizbethsp08@gmail.com

²Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad No. 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito exterior, S/N Ciudad Universitaria, C. P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

Dentro de las plantas con flores, la familia Asteraceae es una de las más diversas y más ampliamente distribuida en el mundo. De acuerdo con un inventario reciente para el país se registran 385 géneros y 3,057 especies y en Morelos 129 géneros y 456 especies. La familia registra el mayor número de especies, pero falta mucha información sobre su distribución tanto en el país como en el estado. En el bosque tropical estacionalmente seco (también conocido como selva baja caducifolia), que ocupa 75% de la superficie de Morelos, se encuentra la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), una de las regiones más diversas de plantas con flor de la entidad. Como parte del proyecto Flora Ilustrada del Estado Morelos (FIEM), se realizó este estudio de la familia Asteraceae para la REBIOSH, con el objetivo de determinar su riqueza y proveer de herramientas para su identificación. Se revisaron ejemplares herborizados en MEXU (UNAM) y HUMO (UAEM) y se hizo trabajo de colecta en campo. En la REBIOSH se registraron 102 especies, distribuidas en 67 géneros; los géneros con mayor número de especies eran *Melampodium* (5), *Tagetes* (5), mientras que *Baccharis*, *Montanoa*, *Sclerocarpus*, *Tridax* y *Verbesina* registraron 3 especies cada uno. El trabajo incluye fotografías tipo lámina de al menos una especie por género, ilustrando las principales partes de la planta útiles para su identificación (hojas, inflorescencias, flores y aquenios). Contar con información acerca de las Asteraceae, la familia más diversa en la REBIOSH y de importancia ecológica y de uso por los pobladores, es de gran relevancia para el mejor entendimiento de la flora y del ecosistema y por supuesto para los programas de conservación de esta área natural protegida.

Palabras clave: listado florístico, REBIOSH, taxonomía, Flora ilustrada, Asteraceae.

SESIÓN OR27. FLORÍSTICA DE ZONAS ÁRIDAS

ID: 164

Evaluación de las especies de plantas endémicas de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (ReBiVi),
Baja California Sur

José Luis LEON DE LA LUZ^{1*}, Alfonso MEDEL NARVAEZ¹, Reymundo DOMINGUEZ CADENA¹

¹Herbario HCIB del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, BCS, México.
jlleon04@cibnor.mx

Con una superficie de casi 2 millones de hectáreas, la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (ReBiVi), es la ANP más grande de México. Desde su creación ha enfocado sus esfuerzos de protección hacia especies carismáticas, tales como la ballena gris, el berrendo y aves migratorias, así como a la sustentabilidad de especies comerciales como el abulón y la langosta. Sin embargo, no se conocía con certeza cuantas especies de vegetales superiores se albergan, y menos aún, cuantas y cómo se encuentran las especies endémicas. Un estudio solicitado por la misma ReBiVi a los autores, contempló en un principio la documentación de 30 especies de plantas endémicas, en donde se considerarían aspectos tales como: ubicación geográfica, tamaño poblacional, rasgos ecológicos y las amenazas que afrontan, información que permitirá tomar medidas para su protección. - La ejecución del estudio comprendió 7 meses de trabajo de campo (Dic 2017- Jun 2018). De los 30 taxones comprometidos, se documentaron 28. De estos, 16 son estrictamente endémicos al polígono de la ReBiVi. Sobre la marcha del estudio, se encontraron otros 6 taxones pendientes de ubicar y documentar, que no se contemplaron originalmente en el compromiso. - La extensión geográfica que cubren la mayor parte de estos taxones es reducida, lo cual las hace vulnerables a disturbios de cualquier tipo. Solo una especie es anual, el resto son arbustivas y especies suculentas. De la lista final de 36 taxones endémicos, 5 se componen de no más de 10 individuos. Del listado, 6 son cactáceas, 6 pertenecen al género *Eriogonum*, y 3 pertenecen al género *Agave* y *Ferocactus*. La hibridación interespecífica parece ser el origen de 3 de las especies del listado. La región que concentra el mayor número (17/ 28) de los endemismos documentados, corresponde a las Serranías de la Costa del Pacífico.

Palabras clave: hibridación, especiación, Punta Eugenia, San José de Castro.

ID: 165

La flora vascular de la Comarca Lagunera, una región agropecuaria e industrial en el Desierto Chihuahuense

Alberto GONZÁLEZ-ZAMORA¹, Efraín RÍOS-SÁNCHEZ², Rebeca PÉREZ-MORALES²

¹Laboratorio de Biología Evolutiva, Centro de Estudios Ecológicos, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc. Filadelfia, CP 35010, Gómez Palacio, Durango, México. agzfc@ujed.mx

²Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n, Fracc. Filadelfia, CP 35010, Gómez Palacio, Durango, México.

La Comarca Lagunera es una región formada por 5 municipios de Coahuila y 10 de Durango con una superficie de 43 000 km², aproximadamente, dentro del Desierto Chihuahuense. El clima de esta región es semiárido a muy árido en donde predomina la vegetación formada por matorrales de diversos tipos. Es una de las regiones económicas más importantes del país debido a las actividades agrícolas, pecuarias e industriales. De acuerdo con la información recopilada en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) así como en literatura especializada, consulta de ejemplares en el Herbario CIIDIR y trabajo de campo, la flora vascular de la Comarca Lagunera está compuesta por 1,175 especies, la mayoría con distribución restringida. Los sitios con el mayor número de especies corresponden a las sierras de Jimulco y del Rosario. A nivel municipal, los valores de diversidad oscilan desde 20 en San Luis del Cordero hasta 392 en Tlahualilo y Torreón. El matorral desértico rosetófilo y el matorral desértico micrófilo presentan 757 y 610 especies, respectivamente. La Comarca Lagunera cuenta con 5 áreas para la protección de la biodiversidad en las que se distribuyen un total de 678 especies; sobresalen la Reserva de la Biósfera Mapimí y La Reserva Estatal Sierra y Cañón de Jimulco con 364 y 349 especies, respectivamente. 311 especies son endémicas de México y 35 restringidas a la Comarca Lagunera. El crecimiento de las actividades económicas y de las zonas urbanas en la región representa un problema para la conservación de la flora por lo que es necesario incrementar los trabajos de colecta en los sitios poco explorados, ya que los registros históricos muestran que varias colectas fueron realizadas en sitios que actualmente son ocupadas para actividades productivas. Además, 132 especies se encuentran dentro de la lista roja de la IUCN.

Palabras clave: Coahuila, conservación, Durango, endemismos, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México.

ID: 166

Búsquedas de plantas raras de Arizona en los estados de Sonora y Chihuahua, México

José Jesús SÁNCHEZ ESCALANTE^{1*}, Jesús Pablo CARRILLO LEÓN¹, Jorge Orel CRUZ ZAGASTA¹

¹Herbario USON, Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, Edificio 1A (planta baja), Niños Héroes entre Rosales y José Ma. Pino Suárez, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora. jsanchez@guayacan.uson.mx

El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Arizona (AZFWS, por sus siglas en inglés) requiere de la realización de estudios para evaluar el estado de conservación de especies de flora y fauna, consideradas raras o amenazadas. El propósito de este trabajo fue explorar varias localidades en los estados de Sonora y Chihuahua buscando poblaciones de *Cirsium wrightii* y otras cinco especies de plantas con interés para la conservación por el estado de Arizona y que además tienen registros históricos en México. Durante este trabajo se recorrieron 6900 kilómetros, visitando 59 localidades históricas y nuevas de las especies de interés para AZFWS: *Cirsium wrightii* y *Pectis imberbis* (Asteraceae), *Graptopetalum bartramii* (Crassulaceae), *Eryngium sparganophyllum* (Apiaceae), y *Leucosyris blepharophylla* (Asteraceae); además, se visitaron sitios en Sonora y Chihuahua como hábitats potenciales para encontrar *Pediomelum pentaphyllum* (Fabaceae). Además, se obtuvieron 590 registros de observaciones de campo y se recolectaron 347 ejemplares de herbario, los cuales podrán consultarse a través del portal de la Red de Herbarios del Noroeste de México. Entre los resultados obtenidos se registró una población de *Cirsium wrightii* en una localidad histórica de *Eryngium sparganophyllum*, cerca de Casas Grandes, Chihuahua, ambas especies adaptadas a los manantiales de aguas termales. *Leucosyris blepharophylla*, planta que también crece en manantiales alcalinos, fue hallada en su localidad histórica de San Diego de Alcalá, Chihuahua, donde esta especie se encuentra amenazada debido al deterioro del hábitat por la actividad humana. Poblaciones escasas de *Graptopetalum bartramii* fueron encontradas en localidades históricas de Sonora y Chihuahua; sin embargo, se registró una nueva y numerosa población cerca de Mesa Tres Ríos, Sonora. Finalmente, se visitaron casi todas las localidades históricas de *Pectis imberbis* en Sonora y en ninguna de ellas se encontraron evidencias de su presencia actual; de igual manera, *Pediomelum pentaphyllum* no pudo ser encontrada en ninguno de los dos estados.

Palabras clave: especies amenazadas, plantas raras mexicanas, aguas termales, deterioro de hábitats.

ID: 167

Inventario florístico del ANP APFF Médanos de Samalayuca

Laura DE LEÓN PESQUEIRA^{1*}, Ana GÁTICA COLIMA¹, Rolando RUEDA TORRES²

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Anillo envolvente del PRONAF y Estocolmo s/n. Ciudad Juárez, Chihuahua, México CP 32310. laura.deleon@uacj.mx

²Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Departamento de Ciencias Veterinarias. Anillo envolvente del PRONAF y Estocolmo s/n. Ciudad Juárez, Chihuahua, México CP 32310.

El Área Natural Protegida (ANP) Médanos de Samalayuca en el norte de Chihuahua fue decretada en 2009. Es caracterizado por un paisaje único con dunas tipo Aklé y atributos característicos del desierto Chihuahuense. Uno de los objetivos específicos del Programa de Manejo es contar con información sistematizada, disponible y actualizada, para fortalecer el cúmulo de conocimientos sobre el medio físico, la biodiversidad y los ecosistemas. Con el objetivo de incrementar y actualizar el conocimiento de la vegetación, se participó en el Proyecto Inventario Multitaxonómico financiado por CONABIO y CONANP. Se realizaron tres salidas de campo (seca, húmeda y posthúmeda) con una duración de 15 días cada una en 2017. Se establecieron cinco polígonos de muestreo dentro del área. El material botánico fue colectado (Oficio No SGPA/DGVS/04785/17) y procesado para su incorporación a los herbarios UACJ y CIIDIR- Durango, siguiendo el protocolo estándar de Lot y Chiang (1986). Se encontraron 46 familias, 153 géneros y 213 especies de plantas vasculares. La familia Asteraceae tenía 36 géneros y 41 especies, Poaceae 26 géneros y 42 especies, Fabaceae 13 géneros y 19 especies, Cactaceae 10 géneros y 21 especies. Otras familias de importancia por su riqueza de especies fueron Nyctaginaceae, Brassicaceae, Amaranthaceae y Solanaceae. También se registraron Cupressaceae y Ephedraceae. Con estos resultados se incrementarían hasta 50 especies adicionales dentro del Programa de Manejo del ANP Médanos de Samalayuca (CONANP, 2013). Se recomienda mayor esfuerzo de muestreo para documentar la flora del ANP Médanos de Samalayuca. Se reconocen ciertas actividades productivas que podrían poner en riesgo la flora y fauna de la ANP.

Palabras clave: Chihuahua, vegetación, vasculares, herbario, especies.



ID: 168

Estudio florístico del Cerro de Silva (Picacho), municipio de Villa de Arriaga, San Luis Potosí, México

Ana Karem GUDIÑO CANO^{1*}, Pablo CARRILLO REYES¹, José Arturo DE NOVA VÁZQUEZ²

¹Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, C.P. 45200, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México. gudhanak@gmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Altair No. 200, Fraccionamiento El Llano, C.P. 78377, San Luis Potosí, México.

Los principales objetivos del presente trabajo fueron caracterizar la vegetación, realizar una lista florística y generar una guía ilustrada de las especies de plantas características del Cerro de Silva, ubicado en el municipio de Villa de Arriaga, al suroeste de San Luis Potosí en la región Altiplano. El área tiene una superficie de 13.7 km², y un rango altitudinal de 2,185 a 2,610 m. Se efectuaron 13 recorridos de colecta entre el año 2016 y 2018. La determinación taxonómica se realizó con literatura y apoyo de especialistas, y se analizó la diversidad y la completitud del muestreo mediante estimadores no paramétricos, así como la similitud con otras floras. Se incluyeron formas biológicas, endemismo, especies bajo protección, exóticas y consideradas malezas en México. La vegetación incluye Matorral crassicaule, Matorral desértico micrófilo, Matorral desértico rosetófilo, Chaparral, Encinar arbustivo y Piñonar. De estos, el Matorral desértico rosetófilo y el Piñonar predominan por la ocupación de superficie. Se enlistan 264 especies correspondientes a 171 géneros y 66 familias. Las Angiospermas son el grupo más diverso con 249 especies. Asteraceae, Poaceae y Cactaceae son las familias más ricas en especies. *Muhlenbergia*, *Solanum* y *Euphorbia* son los géneros con más especies. 87 taxa son endémicos a México y 8 a San Luis Potosí y zonas adyacentes, y 41 especies están bajo alguna categoría de protección. La flora nativa es la que domina. Se reportan 8 nuevos registros para el estado. Cerro de Silva tiene 101 especies por km². La composición florística es afín a la flora del Rancho Papas de Arriba, Ojuelos de Jalisco, Jalisco y del municipio de San José de Iturbide, Guanajuato.

Palabras clave: flora, vegetación, diversidad de especies, áreas de similitud.

ID: 169

Flora vascular del municipio de Guadalcázar, región del Altiplano Potosino, México

Rafael TORRES COLÍN^{1*}, J. Gilberto PARRA LEYVA¹, Lucero A. DE LA CRUZ SALAS¹, Miriam P. RAMÍREZ DE ANDA¹, Carlos GÓMEZ HINOSTROSA¹, Rolando T. BÁRCENAS LUNA², Héctor M. HERNÁNDEZ MACÍAS¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-367, Delegación Coyocán, 04510, Ciudad de México, México. rafael.torres@ib.unam.mx.

²Laboratorio de Genética Molecular y Ecología Evolutiva, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto, 76140, Querétaro, Querétaro, México.

Con la realización de este estudio se muestra el enfoque que actualmente se le puede dar a los inventarios de diversidad vegetal a nivel regional, en México. Se realizó la exploración botánica pertinente en el área de estudio, el material se identificó taxonómicamente con la ayuda de especialistas en diferentes familias. Para complementar el estudio, se revisaron los herbarios MEXU y SLPM. Los registros se sistematizaron, utilizando el programa Biota, y se analizaron en una hoja de cálculo. - Se generó el listado florístico, y se describieron los tipos de vegetación utilizando el sistema de información geográfico Quantum GIS (QGIS, 2009). Se realizó una revisión exhaustiva de la distribución de las especies y se consultaron las listas de especie amenazadas, NOM-059-ECOL-2010, UICN, y CITES, así como la información de usos. - Se registraron 813 especies de plantas vasculares en cinco tipos de vegetación. El matorral submontano alberga la mayor riqueza florística, predominan las especies de la familia Asteraceae. 299 especies (36.8%) son endémicas a México, la mayoría de éstas pertenecientes a la familia Cactaceae, 123 (15.1%) se encuentran amenazadas en su sobrevivencia y la mayoría de ellas son Cactáceas, 160 de ellas (19.7% del total) tienen registro de algún uso. Esta es una contribución importante al conocimiento de la flora de la región, como resultado de la colecta y el estudio detallado de los especímenes, surgieron numerosos hallazgos. Más allá del componente taxonómico, y de la información sobre endemismo, riesgo de extinción y usos de esta diversidad, la recopilación cuidadosa de más registros de colecciones, y su análisis en un sistema de información geográfica, permitirán extrapolar el conocimiento sobre diversidad vegetal, a áreas más extensas, como sería el caso de la región del Altiplano Potosino.

Palabras clave: diversidad, endemismo, extinción.



ID: 170

Flora vascular microendémica de la zona semiárida del estado de Hidalgo, México

Yesenia Jazmín CHAVARRIA-OLMEDO^{1*}, Claudia Teresa HORNUNG-LEONI¹, Manuel GONZÁLEZ-LEDESMA¹,
Ivón Mercedes RAMÍREZ-MORILLO², Norma Leticia MANRÍQUEZ-MORAN¹

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, Mineral de la Reforma, Hidalgo, CP 42184. yese.chavis.06@gmail.com

²Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Calle 43 #130 x 32 y 34. Colonia Chuburná de Hidalgo. Mérida, Yucatán, CP 97205.

La zona semiárida del estado de Hidalgo abarca parte de dos provincias fisiográficas, la Sierra Madre Oriental y la Faja Volcánica Transmexicana. La región presenta diversas variantes de matorral xerófilo, matorral submontano, mezquital y áreas reducidas de selva baja caducifolia, de los cuales, los matorrales han sido señalados por la gran riqueza de endemismos y formas de vida. Los objetivos de este estudio fueron determinar el número de plantas vasculares microendémicas, distribuidas solo o en su mayor parte en el estado, definir sus formas de vida y evaluar su estado de conservación mediante los criterios de la UICN. Para ello se revisó literatura especializada, ejemplares de herbario en colecciones nacionales y extranjeras, y se realizaron expediciones para ubicar, recolectar y hacer diversas observaciones en sus poblaciones. En total se registraron 32 especies de distribución restringida, pertenecientes a 27 géneros y 17 familias. Las familias mejor representadas son Asteraceae y Crassulaceae con cinco especies cada una. Los géneros con mayor número de especies son: *Pachyphytum* (Crassulaceae, tres especies), *Hechtia* (Bromeliaceae, dos especies) y *Turbinicarpus* (Cactaceae, dos especies). Las formas de vida más comunes son: arbustiva, perenne y perenne con hojas suculentas. La distribución muestra que el 78% de la flora microendémica se alberga en el Carso Huasteco, subprovincia de la Sierra Madre Oriental. La evaluación del estado de conservación con criterios de la UICN, revela que el 47% de las especies se encuentran en peligro crítico y el 28% en peligro. Aunque en Hidalgo existen cinco áreas naturales protegidas, la única que alberga especies microendémicas es la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, donde se encuentra el 3% de las especies consideradas en este trabajo. Conocer la flora restringida de Hidalgo es esencial para el establecimiento de planes de conservación que aseguren la supervivencia de las especies.

Palabras clave: Carso Huasteco, UICN, matorral xerófilo, formas de vida.

SESIÓN OR28. LEGUMINOSAE



ID: 208

Leguminosas circundantes a cuerpos de agua de la península de Yucatán

Ma. Guadalupe RODRÍGUEZ MEJÍA^{1*}, Roberto Carlos BARRIENTOS MEDINA¹, José Salvador FLORES GUIDO²,
José Carlos CERVERA HERRERA¹

¹Departamento de Ecología Tropical. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida–Xmatkuil Km. 15.5, AP 4–116 Itzimná C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México. rodriguez.mejia.gpe@gmail.com

²Departamento de Botánica. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida–Xmatkuil Km. 15.5, AP 4–116 Itzimná C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México.

Los miembros de la familia Fabaceae dominan selvas secas y están presentes en la mayoría de los tipos de vegetación de la Península de Yucatán. A pesar de ser especies bien adaptadas a ambientes secos, también se les encuentran asociados a cuerpos de agua. Actualmente, el conocimiento sobre la frecuencia y diversidad de especies asociadas a ambientes acuáticos no está completamente documentado, por lo que se realizó una revisión de bases de datos de ejemplares de leguminosas de cuatro herbarios (CICY, CIOR, UADY, UCAM). A partir de estas fuentes se obtuvieron datos de riqueza y frecuencia de especies en aguadas, cenotes, lagunas y petenes. Se obtuvieron 171 registros correspondientes a 53 especies; las más abundantes fueron *Bauhinia divaricata* Lam, *Bauhinia erythrocalyx* Wunderlin y *Haematoxylum campechianum* Lundell. Las especies se encontraron en 60 cuerpos de agua, principalmente en lagunas y aguadas. Los sitios con mayor frecuencia de individuos fueron la laguna de Chichancanab y la aguada principal de Calakmul. El estado con mayor número de especies fue Quintana Roo con 29, seguido de Campeche con 27 y Yucatán con 23. Con este trabajo se resalta que, casi la cuarta parte (22.5%) de un total de 236 especies reportadas para la península de Yucatán, se encuentran circundantes a cuerpos de agua. Estos organismos en conjunto con otros desarrollan micrositios que aumentan la diversidad biológica.

Palabras claves: aguada, cenote, Fabaceae, herbario, laguna.



ID: 209

Los géneros de Faboideae de Morelos

Óscar DORADO^{1*}

¹Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.
odorado@uaem.mx

Fabaceae es una de las tres familias de plantas más abundantes a nivel mundial, tradicionalmente subdividida en tres grandes grupos (subfamilias): Caesalpinioideae, Mimosoideae y Faboideae. Ésta última es la que presenta el mayor número de especies a nivel mundial, y particularmente en México. Además de esto, las Faboideae incluyen linajes de gran significado alimenticio para la humanidad, sobresaliendo el frijol (*Phaseolus vulgaris* L. y grupos afines), entre muchos otros. Se han realizado aportaciones florístico-taxonómicas al conocimiento de las leguminosas de Morelos para Caesalpinioideae y Mimosoideae, faltando el grupo más diverso: Faboideae. Este estudio tuvo como objetivo la elaboración de una revisión general y claves de identificación a nivel de géneros de Faboideae de Morelos, en la que se incluyen: i) descripciones sinópticas a nivel genérico, ii) un listado de las especies distribuidas en Morelos e iii) ilustraciones fotográficas tipo lámina a color (de al menos una especie por cada género). Se consultaron las colecciones del Herbario Nacional de México (MEXU), del Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME) y de otros herbarios internacionales en línea. Esta investigación también se fundamentó en las colectas realizadas para Morelos desde hace alrededor de 25 años. Con base a estas fuentes de información, se elaboró un listado de las especies de Faboideae para la entidad. Como resultado se obtuvieron 45 géneros y 233 especies de la subfamilia. El producto de este proyecto es la publicación de un fascículo especial para la Flora ilustrada del Estado de Morelos (FIEM) de los géneros de Faboideae. La meta fue contar con una herramienta útil para conocer los principales linajes de este vasto y complejo grupo dirigido a la comunidad de botánicos, pero también para ser utilizado por cualquier interesado en contar con información básica acerca de las leguminosas de México.

Palabras clave: flora ilustrada, leguminosas, revisión florística, herbario, fotografía.



ID: 210

El género *Dalea* (Fabaceae: Amorpheae) en el estado de Morelos

Gerardo CUEVAS^{1*}, Óscar DORADO², Domitila MARTÍNEZ-ALVARADO^{1,3}

¹Maestría en Manejo de Recursos Naturales del Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, México. gcuevas317@gmail.com

² Centro de Educación Ambiental e Investigación Ambiental Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, México.

El estado de Morelos, ubicado en el centro de México, cuenta con revisiones florísticas para las subfamilias Mimosoideae y Caesalpiinoideae, sólo faltando la subfamilia Faboideae, la más grande en cuanto a número de especies. El género *Dalea* (Tribu Amorpheae) es el segundo más numeroso de Faboideae (e incluso de todas las Fabaceae) de Morelos. A pesar de que en 1977 R. Barneby elaboró una excelente monografía del género, precisamente la gran cantidad de especies dificulta su identificación. Por esta razón y por la amplia distribución y abundancia de *Dalea* en la entidad, se decidió realizar un estudio florístico-taxonómico como parte del proyecto Flora Ilustrada del Estado de Morelos (FIEM). Esta investigación tiene como objetivos: i) inventariar las especies del género *Dalea* presentes en Morelos; ii) elaborar descripciones morfológicas, así como documentar su fenología y distribución y; iii) realizar descripciones, claves de identificación e ilustraciones fotográficas tipo lámina de las especies. Se revisó la literatura relacionada con el género, particularmente para México, así como los ejemplares del género de diferentes herbarios como MEXU. Por otro lado, se colectaron especies en diferentes localidades en los dos principales tipos de vegetación de la entidad (bosque templado y selva baja caducifolia); además, se describieron e ilustraron fotográficamente. Hasta el momento, se han reportado 34 nombres de *Dalea* para Morelos, de los cuales solamente 21 son reconocidos para este estudio, sobresaliendo *Dalea dipsacea*, un nuevo reporte para la entidad, y *D. bacchantum*, una de las pocas especies de angiospermas endémicas de Morelos. Hasta ahora, se han descrito todas especies y se ha elaborado la clave de identificación, faltando solamente las ilustraciones para dos especies. La fotografía tipo lámina es un gran aliado para resolver las continuas dificultades para la identificación de las especies del colorido y enigmático género *Dalea*.

Palabras clave: *Dalea*, revisión florístico-taxonómica, ilustración fotográfica, Fabaceae, Amorpheae.

ID: 211

Análisis filogenético de grupos infragenéricos del género *Mimosa* sect. *Batocaulon* (Leguminosae), basado en datos moleculares

Víctor VELAZQUEZ CASTAÑEDA^{1*}, Rosaura GREYER¹, Alejandra SERRATO², Luis Manuel GUEVARA-CHUMACERO¹

¹Departamento de Biología, División de CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, 09340 Iztapalapa, CDMX. vicvlqz@gmail.com

²Departamento de Hidrobiología, División de CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, 09340 Iztapalapa, CDMX.

El género *Mimosa* L. comprende ca. 540 especies. México es el segundo centro de diversificación del género, con ca. 105 especies. Sin embargo, entre muchos taxa presentes en México, existen complejos de especies difíciles de ubicar taxonómicamente, bajo la clasificación de Barneby (1991), debido a su traslape de caracteres morfológicos. El desconocimiento de la historia evolutiva de estos grupos así como el descubrimiento de nuevas especies en los últimos años, revelan la necesidad de una nueva clasificación a nivel infragenérico. Con el objetivo de esclarecer las relaciones de parentesco, se hizo una selección de 64 taxa, que incluye un grupo externo y especies de la sect. *Batocaulon* series *Acanthocarpae*, *Boreales* y *Distachyae*, distribuidas principalmente en México y Estados Unidos. A partir de muestras de folíolos colectadas en el campo y de ejemplares de herbario, se secuenciaron las regiones *trnD₂-trnT* y *rpS16* de cloroplasto. También se emplearon secuencias de *trnD₂-trnT* del GenBank. Las relaciones filogenéticas se determinaron mediante análisis de Parsimonia y de inferencia Bayesiana. Los resultados principales, obtenidos con un análisis Bayesiano concatenado, confirman la monofilia del género y recuperan como grupos parafiléticos a las series *Acanthocarpae*, *Boreales* y *Distachyae*, además sugieren la aceptación a nivel específico de cinco taxa y la reubicación de siete especies a nivel infragenérico. Se concluye con una nueva delimitación taxonómica de las series *Acanthocarpae*, *Boreales* y *Distachyae*, apoyada por las relaciones filogenéticas.

Palabras clave: filogenia, *Mimosa*, *Acanthocarpae*, *Boreales*, *Distachyae*.

ID: 212

Usos tradicionales del mezquite *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd) M.C. Johnst. en Juchipila, Zacatecas

Raúl LÓPEZ GARCÍA^{1*}, Jaime SÁNCHEZ SALAS¹, Gisela MURO PÉREZ¹, Eduardo ESTRADA CASTILLÓN², Omag CANO VILLEGAS¹

¹Herbario JAAA Facultad de Ciencias Biológicas-Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc. Filadelfia C.P. 35020, Gómez Palacio, Durango, México.
logr@chapingo.uruza.edu.mx

²Herbario FCFUANL Facultad de Ciencias Forestales. Kilómetro 145 carretera nacional 85, C.P. 67700, Linares, Nuevo León, México.

Además de aportar servicios ecosistémicos como fijación de nitrógeno, cobertura y alimento; el mezquite es una especie de importancia cultural y económica, su aprovechamiento se regula por la NOM-152-SEMARNAT-2006. A pesar de que se le considera como un recurso forestal con diversos usos, es una especie que no se encuentra bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. El presente trabajo es un estudio etnobotánico realizado en el municipio de Juchipila, Zacatecas, con el objetivo de conocer los usos tradicionales del mezquite en la región. Entre 2018 y 2019 se realizaron 12 salidas al municipio. Además de revisión de literatura y fuentes etnohistóricas, la principal fuente de información fueron entrevistas abiertas y semiestructuradas utilizando el método snowball. Las comunidades visitadas y el número de informantes fueron: El Remolino (8), Juchipila (6), Mezquitera sur (6), Mezquitera norte (3), Contitlán (3), Atemajac (2), El Paisano (1). Los ejemplares botánicos colectados se depositaron en el herbario JAAA de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UJED. En la región de Juchipila, los mezquites son un recurso aprovechado desde la época prehispánica por varios grupos humanos. Los frutos y la madera son las partes más utilizadas. El uso alimenticio destaca por las diferentes formas de preparar bebidas y platillos, entre los que se encuentran: mezquitamal, agua fresca, atole y dulces. Actualmente el mezquite se considera como una especie de uso múltiple. Entre otras cosas se puede obtener leña, carbón, alimento, forraje, néctar para la apicultura, materiales para construcción de la vivienda y artesanías.

Palabras clave: alimento, medicinal, artesanal, vivienda, forraje.

ID: 213

Crecimiento y supervivencia de seis especies de leguminosas nativas del bosque tropical seco en la Costa de Jalisco, México

Humberto RENDÓN CARMONA^{1*}, Angelina MARTÍNEZ YRIZAR²

¹Licenciatura en Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural Indígena de Michoacán. CP. 61614. Pátzcuaro, Michoacán, México. hrendon-1971@hotmail.com.

²Departamento de Ecología de la Biodiversidad. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. CP. 83250. Hermosillo, Sonora, México.

En los bosques tropicales secos donde la disponibilidad de agua es limitada, la reforestación puede ser una herramienta efectiva para la recuperación de las áreas boscosas que han perdido la cobertura vegetal por diversos usos. En particular, en la Costa de Jalisco, México, muchas zonas han sido transformadas con fines agropecuarios, mientras que otras están sujetas al aprovechamiento maderable y no maderable. Este estudio evalúa el éxito de la reforestación de seis especies nativas de leguminosas arbóreas que por décadas han estado sujetas al corte de estacas (“varas”) utilizadas para campos hortícolas en diversos estados de México. En agosto de 2011, en un pastizal abandonado de 7,500 m², se plantaron 708 plantas producidas en vivero correspondientes a seis especies productoras de vara (*Apoplanesia paniculata*, *Bauhinia unguolata*, *Brongniartia pacifica*, *Caesalpinia platyloba*, *Leucaena lanceolata*, *Lysiloma microphyllum*). A partir de ese momento, anualmente se evaluó la supervivencia y el crecimiento de plantas por especies, así como el número y la altura de los tallos. En enero de 2018, después de siete años y después del impacto de los huracanes Jova (octubre de 2011) y Patricia (octubre de 2015), la supervivencia general de plantas en la parcela fue del 51,8%, destacando *L. microphyllum* con una supervivencia del 65.6%. En la altura promedio destacó *L. lanceolata* (6.29 m), mientras que en DAP lo hizo *L. lanceolata* (5.95 cm). Para 2018 el número total de tallos fue de 878, con un promedio general de 2.6 tallos por planta. Debido a su altura y diámetro, alrededor del 50% de los tallos presentan características de cosecha (altura > 2 m y diámetro > 3 cm). El estudio muestra que la recuperación de las áreas deforestadas a través de la reforestación con especies comerciales útiles es posible, pero la respuesta parece estar positivamente relacionada con la precipitación de ambos huracanes.

Palabras clave: reforestación, mortalidad, especies leñosas, extracción selectiva.



ID: 214

Fenología y barreras reproductivas en la subfamilia Mimosoideae del estado de Morelos

Jair LÓPEZ^{1*}, Óscar DORADO², Dulce M. ARIAS², Loren RIESEBERG³

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos. jairelopezr@gmail.com

²Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

³Department of Botany, University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Desde hace alrededor de una década se han reportado casos de morfología intermedia entre pares de especies de Mimosoideae de Morelos (MM) de la familia Fabaceae. Para esta subfamilia se tiene conocimiento taxonómico de su distribución geográfica y de sus épocas de floración. Existen factores que pueden estimular la hibridación en plantas, y por lo tanto el rompimiento de barreras reproductivas (BRs): que las especies i) estén cercanamente emparentadas, ii) se distribuyan simpátricamente y iii) presenten floración simultánea. El objetivo general del presente estudio es determinar los posibles casos de rompimiento de BRs en especies de MM; los objetivos particulares son: a) documentar las relaciones de parentesco general (cercanía) entre estos linajes, b) determinar los casos (géneros) en los cuales existe floración simultánea entre especies de éstos, c) proponer explicaciones alternativas como consecuencia de floraciones simultáneas en pares de especies (cercanamente relacionadas), y que sean simpátricos, y d) documentar los posibles casos de morfología intermedia (hibridación, p. ej.) para las MM. La información fenológica de las especies de MM se obtuvo mediante observaciones de campo, revisión de una colección fotográfica de colectas, y la consulta del Herbario Nacional MEXU. Se realizó también una exhaustiva búsqueda de filogenias y estudios taxonómicos de MM para detectar los pares de especies cercanamente relacionadas. Como resultado se obtuvo el periodo de floración de 49 especies comprendidas en 18 géneros, donde se documentaron 13 pares de especies cercanamente relacionadas y simpátricas de los géneros: *Acaciella*, *Calliandra*, *Leucaena*, *Lysiloma*, *Mariosousa*, *Mimosa*, *Senegalia* y *Vachellia*. Las especies de dichos géneros de MM que se encuentran en procesos de hibridación, o en su caso puedan potencialmente estarlo, son 20 (40.8%). Consecuentemente, estos datos evidencian una vez más que la hibridación es un evento raro, pero posiblemente mucho más frecuente de lo que se pensaba.

Palabras clave: Mimosoideae, Morelos, barreras reproductivas, hibridación, morfología intermedia.



ID: 215

Anatomía de la madera del género *Mimosa* (Leguminosae): implicaciones taxonómicas y ecológicas

Susana Adriana MONTAÑO-ARIAS^{1*}

¹Postgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. arias_susan@hotmail.com

La gran diversidad del género *Mimosa* (Leguminosae) y su problemática para el reconocimiento de especies y variedades con base en la morfología, han propiciado la búsqueda de caracteres en otras fuentes de evidencia como la anatomía de la madera que además de proveer los atributos de importancia taxonómica permite identificar algunas estrategias de las especies para adaptarse y establecerse en sus ambientes. Con el objetivo de identificar los caracteres con valor taxonómico y evaluar la resistencia a cambios en la precipitación se ha estudiado la anatomía de la madera de 13 especies de *Mimosa*. De tres individuos por especie, se colectó una troza de 80 cm de largo, a 80 cm de distancia del suelo. Se cortaron cubos de madera de 1 × 1 × 1 cm y se ablandaron a reflujo. Se hicieron secciones transversales, tangenciales y radiales, con grosor de 20 µm. Se tiñeron con safranina-verde rápido y se montaron en resina sintética. Se hicieron 25 mediciones por individuo para 15 caracteres anatómicos. A nivel específico, la porosidad, predominancia del tipo de parénquima axial, número de vasos unidos por el parénquima aliforme, diámetro de los vasos, número de series de los radios, localización de los cristales prismáticos y presencia o ausencia de arena cristalina tienen valor taxonómico; por otra parte, los elementos de vaso de diámetro tangencial pequeño, longitud corta, con placa de perforación simple, punteaduras intervasculares ornamentadas y la presencia de traqueidas vasicéntricas contribuyen a la seguridad en la conducción de agua, lo que las hace resistentes a eventos de sequía. En conclusión, los caracteres deben ser examinados en los diferentes niveles de la clasificación infragenérica para determinar su valor taxonómico. Por otro lado, se reconoce que las especies de *Mimosa* hasta ahora estudiadas, presentan una organización anatómica que les permite adaptarse a diferentes tipos de ambientes.

Palabras clave: estrés hídrico, Leguminosae, restauración, taxonomía.

ID: 216

En busca de caracteres morfo-anatómicos que faciliten la clasificación del género *Lupinus* en México

Kalina BERMÚDEZ TORRES¹, Aurora Isabel CANTOR DEL ANGEL¹, Arianna Michelle HERNÁNDEZ SÁNCHEZ^{1*}, María Concepción GUZMÁN RAMOS², Estela SANDOVAL ZAPOTITLA²

¹Departamento de Biotecnología, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Calle CEPROBI 8, Col. San Isidro, C.P. 62730, Yauatepec, Morelos, México. kbermud@hotmail.com

²Jardín Botánico, Anatomía Vegetal Sistemática, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior, s/n Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

La identificación taxonómica de las especies mexicanas de *Lupinus* es una tarea compleja debido a la gran similitud de sus estructuras florales, así como la alta plasticidad fenotípica e hibridación que presentan. Aunado a esto, se carece de claves taxonómicas que logren integrar caracteres taxonómicos robustos para este género. Con el objetivo de definir caracteres morfo-anatómicos con valor taxonómico, se caracterizó la morfología y anatomía de las hojas y los peciolos de *Lupinus bilineatus*, *Lupinus campestris* y *Lupinus montanus* y sus variaciones a nivel inter-individuo, inter-población e inter-especie. Las hojas y peciolos se colectaron de plantas en floración en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, así como el camino a Lagunas de Zempoala y Santiago Tianguistenco. Los caracteres morfo-anatómicos: superficie y perímetro foliar, número de folíolos, longitud del peciolo, anchura de las células oclusivas abaxiales, densidad de los tricomas abaxiales, células de la cavidad adaxial, grosor de la pared periclinal abaxial externa, grosor de la pared del vaso y grosor del parénquima esponjoso tuvieron valor taxonómico y permitieron la delimitación de *L. bilineatus*, *L. campestris* y *L. montanus*. Además, se realizó la caracterización de la morfología y ornamentación de las semillas de *L. bilineatus*, *L. campestris*, *L. montanus*, *Lupinus splendens*, *Lupinus aschenbornii* y *Lupinus hintonii*.

Palabras clave: claves taxonómicas, leguminosas, ornamentación, semillas.

ID: 217

Anatomía de domacios maduros de *Acacia cornigera* (Leguminosae)

Elena Monserrat ZAVALA SOSA^{1*}, Silvia AGUILAR RODRÍGUEZ¹, Dalia GREGO VALENCIA¹, Sandra Luz GÓMEZ ACEVEDO¹

¹Licenciatura en Biología, Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala Tlalneantla, Estado de México, C.P. 54090. zavaleta.sosaem@comunidad.unam.mx

La mirmecófita *Acacia cornigera* (L.) Willd. presenta estípulas espinescentes llamadas domacios; éstos se definen como sitios de anidamiento de hormigas. Algunos estudios puntualizan que la estructura y arreglo de los tejidos del tallo determinan en parte la naturaleza y especificidad de dicho mutualismo, así como la formación de domacios. Son escasos los estudios anatómicos sobre partes de la planta que se asocian con hormigas y para *A. cornigera* no se registran. Dichas estípulas en *A. cornigera* se proyectan hacia el ápice de la planta en ángulo agudo respecto al eje, son pareadas y rectas, con un ensanchamiento en la base, su coloración es café-rojiza y de superficie lisa. Este estudio describe los cambios anatómicos de la rama en relación con el domacio maduro y la estructura de éste a lo largo de su eje axial. Mediante la técnica convencional para maderas se obtuvieron cortes histológicos de ramas sin domacios y las que los forman; los domacios se cortaron en su parte basal, media y apical y de cada zona se obtuvieron disociados. La rama antes del origen del domacio muestra características típicas de un eje con crecimiento secundario; todavía con presencia de epidermis. En la base de la estípula se distinguen tres cordones vasculares bien desarrollados, rodeados de esclerénquima que salen del cilindro principal de la rama, más adelante se crea un hueco central, que continua axialmente en la estípula; hacia su parte media las células epidérmicas tienen taninos, numerosos haces vasculares periféricos al hueco rodeados por vainas de esclerénquima y abundantes fibras en distintas orientaciones y longitudes que se continúan hasta el ápice. La presencia y características de los haces vasculares sugieren que éstos son funcionales a lo largo de toda la estípula. Este trabajo representa la primera descripción anatómica de una estípula/domacio en la mirmecófitas que las forman.

Palabras clave: estípulas, mirmecofilia, tejidos vasculares, taninos.

SESIÓN OR29. ECOLOGÍA URBANA



ID: 101

Árboles del trópico seco de Morelos con potencial ornamental

Dulce M. ARIAS¹, José M. DE JESÚS-ALMONTE^{1*}, Óscar DORADO¹, Francisco J. ORTIZ², Karime LÓPEZ¹, Jair E. LÓPEZ¹, David SALINAS³

¹Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad No. 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.
almont13_fenix@hotmail.com

²Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad No. 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

El crecimiento urbano es una de las causas principales de la crisis ambiental. Como consecuencia de esto es fundamental la instrumentación de programas de restauración ecológica de las áreas naturales, así como la reforestación en centros poblaciones urbanas y rurales, primordialmente con especies nativas de la región. Este estudio presenta una lista preliminar de especies arbóreas del Trópico Seco de Morelos (TSM) con flores llamativas que puedan servir como propuesta de árboles ornamentales para la entidad. Dicho propósito tiene varias vertientes: i) integrar especies que estén adaptadas a condiciones locales; ii) incentivar el orgullo regional a través del uso de plantas nativas, que además complementen programas de educación ambiental y; iii) generar nuevas propuestas para diseño paisajístico y arquitectónico para las áreas verdes urbanas y periurbanas. El TSM domina alrededor de dos tercios de la superficie estatal y ha sido considerablemente estudiado florísticamente por nuestro grupo de trabajo. Como resultado de estas investigaciones se obtuvo el listado florístico de los árboles nativos del TSM con un total de 177 especies. Posteriormente se hizo una evaluación a cada una de las especies considerando como carácter primario el atractivo de su flor y/o inflorescencia. Se clasificaron en cinco niveles (valores de uno a cinco), siendo el mayor el que incluye las especies de flores grandes, conspicuas y de colores llamativos. Para este estudio se seleccionaron las especies con valores mayores (cinco y cuatro), obteniendo un total de 36 especies (20.34% del total de árboles nativos del TSM); con 19 especies, las leguminosas son las mejor representadas. Se describen además diez características adicionales para cada una de ellas, atributos útiles para temas como la arquitectura del paisaje. El uso de especies ornamentales del TSM presenta varias ventajas que las hacen excelentes candidatos para que paulatinamente se disminuya el uso de exóticas para México.

Palabras clave: selva baja caducifolia, flores llamativas, leguminosas, educación ambiental, restauración ecológica.

ID: 102

Servicios ecosistémicos y estado de conservación de la diversidad florística en un área verde deportiva en Puerto Vallarta, Jalisco

Angelita Berenice VALENCIA MENDOZA^{1*}, Tahamara ESQUIVEL RODRÍGUEZ¹, Sandra QUIJAS¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Puerto Vallarta, Jalisco. Av. Universidad #203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. angelita.valenciam@gmail.com.

Dentro de las ciudades, las áreas verdes son espacios que brindan diversos servicios ecosistémicos (SE), o beneficios a los ciudadanos que viven dentro o fuera del entorno urbano. Sin embargo, en la mayoría de los casos se desconoce la biodiversidad y su estado de conservación dentro de estos sitios, esencial para la provisión de SE. En este trabajo, se cuantificó la diversidad florística y los SE derivados de esta, así como su estado de conservación dentro de una unidad deportiva en la ciudad de Puerto Vallarta. - En la unidad deportiva "Alfonso Díaz Santos", con un área de 5.7 ha (30% del área con vegetación arbórea y 20% disponible para reforestar), se censaron y midieron todos los árboles y se realizaron 60 encuestas a usuarios. Se cuantificaron cinco SE: diversidad florística, regulación climática (sombra disponible), almacén aéreo de carbono, recreación y esparcimiento, y aprecio por la diversidad. Se registraron 148 individuos de 19 especies (12 nativas y 7 exóticas). *Ficus benjamina* es la especie con mayor sombra disponible, mientras que *Ficus benjamina* y *Enterolobium cyclocarpum* son las especies que más almacenan carbono aéreo. Las principales actividades recreativas y de esparcimiento que se realizan son: caminar, hacer ejercicio, correr, nadar y socializar, con un promedio de 238 personas por día, siendo el 58% mujeres y 63% adultos. Los usuarios aprecian la belleza de especies como *Enterolobium cyclocarpum*, *Roseodendron donnell-smithii* y *Ficus benjamina*. Para reforestar, los usuarios aprecian 52 especies por su belleza, destacando *Enterolobium cyclocarpum*, *Swietenia humilis* y *Pachira aquatica*. En general, el estado de conservación de los árboles es de regular (33% individuos) a bueno (31%). La información obtenida permitirá a los tomadores de decisiones planear de manera más informada la reforestación y rehabilitación de la unidad deportiva, área verde de importancia para los habitantes locales de Puerto Vallarta.

Palabras clave: beneficios, vegetación, origen, mantenimiento, reforestación.



ID: 103

Estructura y composición del arbolado urbano en la ciudad de Toluca, estado de México

Cristian CRUZ MATÍAS¹, José Antonio LÓPEZ SANDOVAL^{1*}, Irma Victoria RIVAS MANZANO², Edgar Arturo MANCILLA GARCÍA¹, Marco Antonio CRUZ URIBE³, Edgar Jesús MORALES ROSALES¹, Gabriela SALOMÓN HERNÁNDEZ¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus Universitario "El Cerrillo" El Cerrillo Piedras Blancas, 50200 Toluca, Estado de México, México. lopezsandoval61@gmail.com

²Facultad de Ciencias, Campus Universitario "El Cerrillo" El Cerrillo Piedras Blancas, 50200 Toluca, Estado de México, México.

³Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, 50110. Toluca, Estado de México.

Los árboles urbanos son importantes para la vida del ser humano, ya que la mitad de la población mundial vive en las ciudades y los árboles tienen beneficios ecológicos y estéticos. El propósito de este trabajo fue conocer la estructura y composición de las especies arbóreas que se encuentran en colonias de la Ciudad de Toluca, estado de México. El estudio se efectuó en 64 colonias, que comprenden 304,4723 m². En el inventario quedaron registrados 10,057 individuos, que se distribuyeron en 20 familias, 30 géneros y 46 especies. Las familias más representativas fueron Oleaceae y Cupressaceae con 43.3% y 33.5% de individuos respectivamente. A nivel de género, los más abundantes eran *Cupressus* con 33.41% y *Fraxinus* con 23%. La diversidad de especies por colonia se calculó mediante el Índice de Margalef y la diversidad relativa de familias, géneros y especies se evaluó a través de la relación entre área y riqueza, sobre una escala logarítmica (índice de biodiversidad taxonómica). La mayor diversidad relativa la tiene la Colonia Valle Don Camilo con 3.9 para familias y 5.0 para géneros. En la Colonia Independencia se tiene la mayor diversidad de especies (6.1) y el más alto Índice de Margalef (4.0). Las Colonias Valle Don Camilo e Independencia tienen mayor nivel cultural y socioeconómico, y cuentan con vigilancia habitacional, lo cual favorece el cuidado y preservación de los árboles. También los residentes eligen especies de su interés que incrementan la diversidad. En cuanto al origen de las especies, las introducidas representan el 67.4%, las nativas el 28.3% y las endémicas el 4.3%. Dos especies nativas tienen el mayor número de individuos: *Cupressus lusitanica* y *Fraxinus uhdei*, constituyen el 60.62%. Se pueden proponer investigaciones de adaptación al cultivo de especies de los géneros *Quercus* y *Magnolia* que tienen cualidades como ornamentales.

Palabras clave: riqueza, diversidad, Oleaceae, *Cupressus*, nativas.



ID: 104

Árboles exóticos de México

Óscar DORADO¹, Francisco J. ORTIZ^{2*}

¹Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

²Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. f.j.ortiz.gorostieta@outlook.com

Los árboles brindan importantes beneficios que pueden ser ambientales, estéticos y sociales, además de proporcionar sombra. Se encuentran básicamente en cualquier lugar, desde ecosistemas naturales hasta urbanos; forman parte de nuestra cotidianidad; se pueden encontrar en calles, parques, terrenos baldíos o barrancas. A pesar de la importancia que tienen los árboles desde el punto de vista florístico en México, éstos han sido estudiados principalmente en regiones naturales, lo cual es entendible ya que aún queda mucho por conocer acerca de su flora nativa. No obstante, en el país además de las plantas nativas, existen especies arbóreas exóticas que ocupan una parte importante del territorio nacional, y que frecuentemente son parte importante de la cultura (medicinal, alimenticia, ornamental y ritual). En el 2012 se laboró el libro *Árboles de Cuernavaca*, donde actualmente tenemos registro de 267 especies, de las cuales básicamente el 50% son exóticas de México y las otras son nativas del país. Esto sitúa a Cuernavaca como la ciudad con el mayor número de especies exóticas del país. Estos datos fueron el parte aguas para elaborar una primera aproximación a nivel nacional para determinar cuál es la diversidad de árboles exóticos a México, así como documentar el origen de éstas. Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, de sitios electrónicos, de herbarios y de colecciones vivas (incluyendo viveros). Como resultado de esta investigación se han registrado 323 especies arbóreas exóticas de México, distribuidas en 68 familias y 198 géneros. Asia, con 152 especies, es el continente que ha aportado el mayor número de especies arbóreas exóticas de México. Estos resultados evidencian la importancia que tuvo originalmente el intercambio comercial con México desde Europa y Asia a través de la flota del Galeón de Manila; aunque posteriormente esto ha sido fortalecido por el intercambio particularmente con Sudamérica, favorecido por su cercanía geográfica.

Palabras clave: flora arbórea, origen, intercambio comercial de plantas, no nativo, flora urbana.



ID: 105

Aportaciones al conocimiento de la flora arbórea de la ciudad de Cuernavaca

Francisco J. ORTIZ^{1*}, Óscar DORADO², José M. DE JESÚS-ALMONTE², Dulce M. ARIAS², Álvaro FLORES-CASTORENA³, Domitila MARTÍNEZ-ALVARADO³, Karime LÓPEZ²

¹Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. f.j.ortiz.gorostieta@outlook.com

²Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

Los estudios taxonómicos a nivel global comúnmente han estado enfatizados hacia regiones naturales; es decir, tienen un enfoque principal hacia el conocimiento de las especies nativas. Los botánicos hemos producido relativamente poca información relacionada con la vegetación urbana de sitios determinados. Sin embargo, existen regiones del mundo como México, particularmente el estado de Morelos, donde además de que se tiene un conocimiento sustancial de las plantas nativas, también se ha estudiado hasta cierta profundidad la vegetación urbana. Por ejemplo, Cuernavaca es una ciudad con un número importante de especies arbóreas: 195 cuando se publicó el libro *Árboles de Cuernavaca* (en 2012), alrededor de la mitad son nativas y la otra mitad exóticas. El número de especies exóticas se ha incrementado sustancialmente desde la publicación del libro. Por esta razón se actualizó la información de dicho libro con el objetivo de aportar nuevo conocimiento sobre la flora arbórea de Cuernavaca. Se realizaron exploraciones continuas en las diferentes zonas de la ciudad y se elaboraron descripciones morfológicas y láminas botánicas (con sus órganos principales: hojas, flores, frutos, semillas, entre otras) de las 70 especies que representaron nuevos reportes para Cuernavaca, distribuidas en 46 familias botánicas y 63 géneros. De éstas, 44 son exóticas de México, 13 nativas del país, pero no de Morelos, y 13 nativas de Morelos. Se elaboró el listado total de especies arbóreas para la ciudad, obteniendo un registro de 267 especies, distribuidas en 182 géneros y 71 familias. Para cada especie se incluyen además datos de fenología, hábitat, distribución y origen. Las conclusiones principales de éste trabajo son: i) Cuernavaca es una de las ciudades más arboladas de México ii) en la actualidad presenta una mayor superficie de vegetación que en el pasado y iii) es la ciudad del país con un mayor número de especies exóticas arbóreas.

Palabras clave: árboles, exótico, nativo, lámina botánica, vegetación urbana.

ID: 106

Vivero de plantas nativas de la región californiana: gestión, conservación y propagación de especies en el municipio de Tijuana, Baja California, México

Monica Erandi MARTINEZ CORDOVA^{1*}

¹Eco Urbe Consultores S.C. Buenavista, Av. Insurgentes 937, C.P. 22370, Tijuana, Baja California.
monimtzc@hotmail.com

El déficit de áreas verdes en la ciudad y el desmonte constante de la vegetación nativa para la construcción de complejos habitacionales, ha sido un tema de preocupación entre los diferentes profesionistas involucrados en impacto ambiental. Debido a lo anterior, se propuso establecer un vivero de plantas nativas de la región mediterránea-californiana en el municipio de Tijuana, el cual tiene como propósito ser un centro de educación ambiental y producción de ejemplares para su venta e integración en diferentes partes de la ciudad, así como la participación en proyectos de reforestación. Para iniciar actividades, se seleccionaron las especies con mayor distribución en la región, que tuvieran antecedentes de uso en jardinería y fueran de bajo mantenimiento. Entre las especies seleccionadas y con mayor éxito de reproducción están: *Encelia californica*, *Salvia apiana*, *S. mellifera*, *Diplacus aurantiacus* y *Eriogonum fasciculatum*. Por último, durante el proceso de establecimiento, el proyecto ha logrado constituirse como un Predio o Instalación que Maneja Vida Silvestre fuera de su entorno (PIMVS), en un período de 3 meses, ha logrado reproducir 26 especies nativas mediante las técnicas básicas de germinación y propagación; se obtuvieron 1800 ejemplares de plantas nativas para su aprovechamiento, se han dado pláticas de educación ambiental a alumnos y público en general, además de participar como asesor para la instalación de áreas verdes con plantas nativas. De acuerdo con los últimos 6 meses de actividades, se muestra mayor interés en la sociedad, comparado con el sector gubernamental y empresarial, por conocer y conservar la flora regional, sin embargo, la relevancia de involucrar ambos sectores radica en establecer convenios y programas que eviten la pérdida total de la vegetación nativa mediante el desmonte por las desarrolladoras.

Palabras clave: mediterráneo, chaparral, matorral costero, educación ambiental, áreas verdes.

ID: 107

Diversidad florística en tres azoteas verdes de la Ciudad de México

Julyo ESPINOZA HERNÁNDEZ^{1*}, Margarita COLLAZO ORTEGA¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad No. 3000, Circuito Exterior S/N, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. mague.collazo@ciencias.unam.mx

El crecimiento urbano actual ha acelerado la pérdida de áreas verdes en las ciudades, aislándolas, alterando su composición y disminuyendo su calidad. En el marco de esta problemática, las azoteas verdes buscan habilitar los espacios subutilizados en las ciudades, como lo son las azoteas, para generar un hábitat que beneficie a la biodiversidad local al tiempo que ofrezca diversos servicios a los habitantes del inmueble y a su entorno inmediato. Ya que la información al respecto en México, y en general en América Latina, es muy escasa, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la composición florística de tres azoteas verdes de características y ubicaciones distintas en la Ciudad de México, así como la relación que guardan con su entorno y con las actividades de mantenimiento que requieren. Para esto, se realizaron censos estacionales a lo largo de un año, encontrando un total de 236 especies, de las cuales 91 fueron plantadas y 145 crecieron como consecuencia de la dispersión de propágulos. Se encontró una alta disimilitud entre la composición de los tres sitios, así como una diversidad taxonómica distinta derivada de la complejidad estructural bajo la que fueron diseñadas inicialmente. Las labores rutinarias de mantenimiento son un factor determinante en la presencia y variación estacional de las especies observadas.

Palabras clave: Áreas verdes urbanas, conservación, urbanización, vegetación silvestre, especies nativas.



ID: 108

Catálogo de vegetación mexicana para su uso en la naturación de azoteas del Valle de México

Luis LARA-MARTÍNEZ¹, Rocío HERNÁNDEZ-CRUZ^{2*}, Félix MARTÍNEZ-SÁNCHEZ¹

¹Departamento del Arquitectura del Paisaje, Universidad Autónoma Metropolitana. Av. San Pablo Xalpa 180, Reynosa Tamaulipas, 02200 Ciudad de México, México. info@avp.com.mx

²Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

La naturación de azoteas puede ayudar a conservar la biodiversidad, si es realizada adecuadamente. En este trabajo proponemos un catálogo de especies vegetales mexicanas de interés ornamental para su uso potencial en la naturación de azoteas verdes en el Valle de México. A través de una investigación de requerimientos biológicos y disponibilidad en sitios de producción aledaños al Valle de México generamos un instrumento técnico que considera aspectos biológicos, arquitectónicos, de mantenimiento y comercialización. En este catálogo se enlistan cerca de cien especies de plantas que resisten periodos largos de sequía, insolación, poca profundidad en el sustrato, heladas, poco mantenimiento en general y tienen potencial ornamental. Estas plantas son en su mayoría pertenecientes a las familias Agavaceae, Cactaceae y Crassulaceae, del grupo de las suculentas nativas del Valle de México. El catálogo de vegetación nativa para su uso en la Naturación de Azoteas, es una propuesta visual que muestra el valor arquitectónico, biológico y paisajista que tiene la flora nacional, por lo que pretende ser una útil guía para realizar un proyecto de esta índole. Está pensado para apoyar a arquitectos, paisajistas, ingenieros, biólogos y cualquier otra persona interesada en realizar sistemas de naturación de manera responsable y considerando el atractivo de la flora mexicana.

Palabras clave: flora nativa, paisajismo, suculentas, valor arquitectónico.

ID: 109

Diversidad funcional y recambio de especies macrofúngicas en un ecosistema urbano del centro de Oaxaca, México

Emily AVENDAÑO-VILLEGAS¹, Marko GÓMEZ-HERNÁNDEZ^{2*}, María TOLEDO-GARIBALDI³, Etelvina GÁNDARA⁴

¹CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca CP 71230, Mexico. E-mail: e_mily_3@hotmail.com

²CONACYT-CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca CP 71230, Mexico.

³Faculty of Forestry, University of Toronto. 33 Willcocks street, M5s3E8, Toronto, Ontario, Canada.

⁴Facultad de Ciencias Biológicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio s/n, Edificio Multi-laboratorios EMA-6, Laboratorio 301, Col. San Manuel CP 72570, Puebla, Puebla.

Los macromicetos son importantes en el funcionamiento de los ecosistemas, sin embargo, se ven amenazados por la alteración y reducción de hábitat a consecuencia de la urbanización y las perturbaciones antropogénicas. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de variables asociadas a la urbanización sobre la diversidad funcional, riqueza y distribución de macromicetos en un ecosistema urbano de Oaxaca, México. Se realizaron dos recolectas mensuales de macromicetos de junio a agosto de 2016 en cuatro sitios de bosque de encino asociados a la mancha urbana, dentro de un área de 0.1 ha por sitio y registrando variables microclimáticas, ambientales y urbanas. Para determinar la diversidad funcional se calcularon los índices de riqueza funcional, equidad funcional, divergencia funcional y RaoQ. Se obtuvo un total de 223 individuos pertenecientes a 136 especies de macromicetos, de las cuales 77 pertenecen al sitio más conservado y 21 al más perturbado. El índice de similitud Jaccard indicó un alto recambio en la composición de especies (87- 97%), siendo más similares los sitios con mayor perturbación. Los índices de diversidad funcional sugieren que el aprovechamiento de los recursos por parte de los macromicetos decrece significativamente a través del gradiente de perturbación, siendo mayor en el sitio más conservado y menor en el más perturbado. Contrario a esto, los valores de la divergencia funcional mostraron un incremento con la perturbación, existiendo un alto grado de diferenciación de nicho y siendo el único índice relacionado significativamente con variables urbanas. Los resultados obtenidos muestran que existe un efecto negativo en las comunidades de macrohongos causado por la urbanización y las perturbaciones antropogénicas, provocando la disminución de especies fúngicas y su desempeño funcional como parte del ecosistema.

Palabras clave: macromicetos, ecología urbana, gradiente de perturbación, bosque de encino.

SESIÓN OR30. BOTÁNICA Y SOCIEDAD



ID: 047

Hospital y centro de conservación de plantas carnívoras

Marisol VARGAS CORONA^{1,2*}, Juan Jorge AVILES ORTEGA^{3,4}, Alma Margarita FLORES RODRIGUEZ^{4,6}, Cesar Yair CRUZ SÁNCHEZ^{5,7}, Diego GARCÍA ALONSO⁴

¹Dirección general de Flora del Instituto Mexicano de Fauna, Flora y Sustentabilidad Social A.C. Mercado de Plantas y Flores Cuemanco. Edificio Central Administrativo. Local 1A. Dirección: Periférico Sur S/N, Col. Cuemanco, Alcaldía Xochimilco. C.P. 16036, Ciudad de México, México.

²Licenciatura en Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. marizolv@gmail.com.

³Presidencia del Instituto Mexicano de Fauna, Flora y Sustentabilidad Social A.C.

⁴Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N Delegación Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

⁵Licenciatura en Biología. UAM Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, 04960, D.F. México Ciudad de México, México.

⁶Dirección general de conservación del Instituto Mexicano de Fauna, Flora y Sustentabilidad Social A.C.

⁷Dirección general de sustentabilidad del Instituto Mexicano de Fauna, Flora y Sustentabilidad Social A.C.

El hospital de plantas surge por la necesidad de dar a conocer a la sociedad la importancia de las plantas carnívoras y, en general, el conocimiento de las particularidades de la flora, ya que es imposible cuidar y valorar lo que se desconoce. Este proyecto está integrado por jóvenes profesionistas biólogos, ingenieros ambientales y botánicos especialistas en el estudio de la vida comprometidos con el ambiente. Está ubicado en un punto estratégico de la ciudad de México, en el mercado de plantas más grande de Latinoamérica. Estamos respaldados con tecnología y personal capacitado para la atención de prácticamente cualquier tipo de problema en las plantas. Este centro de conservación ha atendido, hasta el día de hoy, a más de 100 clientes que han confiado en nosotros llevando sus plantas al hospital o pidiendo asesoría relacionada a problemas de nutrición vegetal. El método de seguimiento para un paciente inicia agendado una cita, realizando una historia clínica, registro fotográfico, revisión minuciosa, diagnóstico, tratamiento y presupuesto. Durante el proceso se informa todo el tiempo al cliente lo que se realiza y el porqué, enfatizando en que las plantas son organismos vivos y no objetos de decoración. Por lo tanto, se enferman y necesitan de atención especializada. Creemos que con asesoría informada y capacitada para el bienestar de las plantas y sobre todo de una manera dinámica y fácil de comprender, el conocimiento de la biología de las plantas, sus requerimientos y posibles padecimientos a los que están expuestos, hará una sociedad más consciente y empática con sus recursos, específicamente el nicho ecológico que tienen las plantas. Quizá abrirá paso a que, en un futuro no muy lejano, se generen principios de un estado satisfactorio de bienestar vegetal teniendo organismos vegetales sanos, bien nutridos, con desarrollo óptimo y libre de estrés.

Palabras clave: bienestar vegetal, Ciudad de México, conservación, plantas carnívoras, Xochimilco.



ID: 048

A debate: los viveros forestales en México y su papel en la preservación de la biodiversidad

Liliana Ximena LÓPEZ-CRUZ¹, Karina JIMENEZ-VALLE¹, Helena MALDONADO HERNÁNDEZ¹

¹Asociación Mexicana de Ecología y Educación Ambiental A.C., Tlanepantla de Baz, Estado de México, México. ameyeamexico@gmail.com

Los viveros son una pieza fundamental en las estrategias de restauración al ser espacios de provisión de plantas. Sin embargo, en México es evidente que su potencial para preservar y reproducir la enorme diversidad biológica no ha sido aprovechado y que en los últimos años ha visto reducido y limitado su alcance. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la producción de plantas en viveros forestales gubernamentales a nivel nacional del 2013 al 2018. Los viveros han disminuido su producción en un 52%, pasando de 82 millones en el 2013 a 39 millones en el 2018. La Secretaría de la Defensa Nacional, institución del ámbito federal, produjo entre el 71 y 86% de la producción gubernamental, en comparación con el ámbito municipal que produjo menos del 0.5%. Durante el periodo de análisis se produjeron 188 especies, de las cuales 20 son endémicas, 129 nativas y 36 introducidas. Se encontró que la mitad de la producción pertenece al género *Pinus*. En los últimos años las políticas públicas han promovido acciones para el impulso de proyectos de aprovechamiento, conservación, preservación y restauración de espacios degradados y ecosistemas nativos, en los cuales las plantas producidas en vivero son un elemento crucial e insumo necesario. Es imperativo reevaluar no solo las características de la producción, sino también los objetivos de los programas, a partir de su gestión e impacto en los ecosistemas, de tal forma que su objetivo sea la preservación de la diversidad biológica de forma participativa.

Palabras clave: viveros forestales, producción de planta, diversidad, especies nativas, especies exóticas.

ID: 049

La red de árboles para el futuro: Identidad y conservación de especies nativas

Mabeli GONZÁLEZ CHÁVEZ^{1*}, Paúl GÓMEZ VILLEGAS¹, Eva RIVERA CAMACHO¹, Erika PAGAZA CALDERÓN¹

¹Jardín Botánico Culiacán, Av. Las Américas 2131, Col. Burócrata. C.P. 80030. Culiacán, Sinaloa, México.
mgonzalez@botanicoculiacan.org

En el edificio de Investigación Científica, luego de 10 años de mucho esfuerzo, contamos con un banco de germoplasma nombrado en honor al *Dr. Hermilo Quero Rico*, un gran especialista en palmas. Este espacio tiene el objetivo de resguardar especies para las siguientes líneas de investigación: 1. reproducción de especies nativas del norte de México, 2. resguardo de material genético de la colección nacional de palmas para protocolos de reproducción futuros y 3. reproducción de especies nativas con potencial ornamental para incluirlas en los diferentes programas de reforestación urbana y donación a escuelas y parques públicos. Cada año se realiza una lista de especies prioritarias para los programas de reproducción y posteriormente se genera en laboratorio el plan de manejo adecuado para las semillas. Con todos estos procesos hemos logrado más de 50 especies nativas y en los últimos 10 años se ha trabajado con la comunidad en la educación y socialización de los árboles regionales a través del proyecto de **Espacios Verdes Apropriados (EVA'S)**. **También se ha generado información nueva de especies que han sido poco estudiadas**, con el fin de realizar protocolos de reproducción e implementar una guía de árboles para Culiacán que está a punto de ser publicada. Los bancos de germoplasma en los jardines botánicos funcionan como una gran herramienta de conservación y educación para jóvenes investigadores, así como para los intercambios de material genético con otros jardines. En general, todas estas acciones nos llevan a establecer una Red de Árboles para el futuro dentro de las zonas urbanas para crear corredores biológicos y fortalecer la identidad a través de una comunidad que conozca, valore y transmita la importancia de sus recursos vegetales y culturales.

Palabras clave: Jardín Botánico Culiacán, reproducción, banco de germoplasma, conservación.

ID: 051

Importancia de la vinculación entre dependencias la UNAM para la conservación de la flora nativa del Pedregal de San Ángel

Pedro Eloy MENDOZA HERNÁNDEZ^{1*}, María Eugenia MUÑOZ DÍAZ DE LEÓN¹, María de los A. Aída TÉLLEZ VELASCO², Claudia Aimée ESTRADA AVILA³, Cecilia GARDUÑO AMBRIZ³, Rosa Griselda MORENO NAVARRETE³, María Oliva Angelina RAMÍREZ TORRES³.

¹Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510. pemh@ciencias.unam.mx

²Jardín Botánico del Instituto de Biología. UNAM.

³Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Sur. UNAM.

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel alberga gran diversidad de especies vegetales de hábitos xerófilos. El Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM cuenta con un Área de Reserva de este ecosistema, en la cual se realizan actividades de docencia, difusión e investigación, cuya finalidad es el conocimiento y conservación de la flora característica de este matorral. Para tal fin la vinculación de la Facultad de Ciencias y del Jardín Botánico del Instituto de Biología con el CCH han repercutido en la formación de profesores y alumnos sobre el conocimiento y manejo de la flora del matorral xerófilo. Entre los resultados obtenidos están: 1. La organización de tres cursos de formación sobre el Pedregal y la rehabilitación, impartidos por especialistas en el tema, a los que asistieron 45 profesores; 2. El desarrollo de estrategias de rehabilitación bajo la asesoría de expertos, involucrando a 500 alumnos en actividades de mantenimiento de la reserva como son limpieza, deshierbe, retiro de especies invasoras y reintroducción de más de 54 plantas nativas y 3. La elaboración de materiales de apoyo para realizar estas actividades. Asimismo, se llevó a cabo una investigación que consistió en el monitoreo anual de la diversidad vegetal, después de la rehabilitación efectuada en el matorral, detectando los cambios en la composición de especies nativas y exóticas y contribuyendo a completar el listado florístico de dicha Reserva; para ello, se contó con la asesoría y participación de investigadores de las instituciones mencionadas. Se involucró también en esta investigación a los alumnos, desarrollando en los mismos el respeto por este espacio y su cuidado. Los resultados de esta participación conjunta contribuyen al conocimiento de la flora del Pedregal, así como a su conservación, propiciando una cultura para el cuidado del ambiente.

Palabras clave: reserva, rehabilitación, monitoreo, especie nativa, especie exótica.

ID: 052

Enseñanza de la Botánica por medio de infografías digitales en el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM

Carmen Cecilia HERNÁNDEZ ZACARIAS^{1*}

¹Área de Difusión y Educación del Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito Exterior, Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad de México, México. carmenh@ib.unam.mx

La finalidad del presente trabajo es contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje de las colecciones de plantas vivas del Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM (JB-IBUNAM), por medio de infografías digitales vinculadas por un código QR dirigido a nivel bachillerato. Desde el 2017 se inició el proyecto **“Interpretación Ambiental de las colecciones de plantas vivas del Jardín Botánico del Instituto de Biología como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel Bachillerato” PE213217; el proyecto es apoyado por la Dirección General de Asuntos de Personal Académico, UNAM, donde participan curadores, personal del Área de Difusión y Educación del JB IBUNAM, diseñadores gráficos, asesores en museografía, becarios y servicio social.** En este proyecto colectivo se han efectuado análisis de los programas del Bachillerato de la UNAM, fichas de las especies vegetales de las colecciones de plantas vivas, interpretación de la información, toma de fotografías de las especies involucradas, diseño de infografías, elaboración de cédulas de exhibición nuevas conteniendo los códigos QR, solicitud del dominio para depositar las infografías, así como talleres para maestros de preparatoria y CCH. Se presenta el diseño final de las infografías de las colecciones, el dominio proporcionado por la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y de Comunicación, UNAM (DGTIC), las nuevas cédulas con código QR y otras actividades. A 60 años de su fundación y con 15 colecciones de plantas vivas, el JB-IBUNAM se coloca a la vanguardia en el uso de las nuevas tecnologías digitales (TIC), para dar a conocer información sobre las plantas a sus visitantes, pues es un hecho que las generaciones actuales las utilizan de manera cotidiana por lo que hay que aprovecharlas para incrementar el conocimiento botánico.

Palabras clave: Código QR, bachillerato, plantas vivas, TIC.



ID: 053

Creación de contenidos digitales para la divulgación del conocimiento botánico en redes sociales

Salma GÓMEZ IBARRA^{1*}, Carmen Cecilia HERNÁNDEZ ZACARÍAS¹, Anabela MACEDO PORTILLA¹, Jesús Adrián RODRÍGUEZ LEONEL¹, Itzel ALFARO VALLE¹, Rodrigo GUTIÉRREZ DEL CANTO¹, María José NAVARRO HEREDIA¹, Eduardo HERNÁNDEZ MARTÍNEZ¹

¹Área de Difusión y Educación del Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer circuito exterior s/n, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.
salma.gomez@ib.unam.mx

Las redes sociales deben de ser consideradas parte de las nuevas estrategias de enseñanza de la botánica. En el 2010, el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM (JB IB-UNAM), inició una vinculación con la comunidad universitaria y otros públicos interesados a través de Twitter y Facebook. A partir del 2017, se fortaleció el trabajo sistemático reflejado en el incremento significativo de seguidores. El objetivo fue implementar una estrategia de comunicación a partir de la creación y diseño de contenidos digitales para redes sociales, enfocado a la divulgación del conocimiento botánico, la conservación de la biodiversidad y la historia de la institución. Se estructuró un guion de temas sobre botánica e historia del JB IBUNAM. Con lo anterior, se redactaron los textos para la base conceptual de los contenidos digitales, dependiendo del tipo de información y el objetivo se dividieron en dos tipos: infografías informativas y gifs. Se compararon las estadísticas de las publicaciones de los contenidos digitales creados por nosotros versus otras publicaciones compartidas. Se tomaron en cuenta los estadísticos proporcionados por Facebook Analytics, entre ellos: alcance de la publicación e interacciones con la publicación (reacciones, comentarios, contenido compartido). En un análisis comparativo de alcance/interacción de publicaciones en lapsos de 6 meses, se demuestra que a partir de la estrategia de comunicación con contenido digital propio nuestras publicaciones alcanzaron un 19.88% más de audiencia, 20.52% más interacciones con las publicaciones, debido a la gestión y administración de la página a partir del análisis de público. La ganancia de audiencia e interacción nos ha permitido tener un acercamiento y fidelización de públicos nuevos, generar expectativas en la comunidad y es una invitación para conocer y valorar nuestro patrimonio. A partir de la implementación de esta estrategia de comunicación, la tarea de divulgar conocimiento científico sobre botánica y conservación ha sido significativa.

Palabras clave: digital, Facebook, Fan page, ciencia, conservación.



ID: 054

Aplicaciones móviles para identificación de coníferas y madroños de México

Norma Leticia PIEDRA-LEANDRO^{1*}, María del Socorro GONZÁLEZ-ELIZONDO², Martha GONZÁLEZ-ELIZONDO², José Javier CORRAL-RIVAS³, Dante FIGUEROA⁴, Jaime BRISEÑO-REYES³, Juan Alfredo DELGADO-MARTÍNEZ⁵

¹Universidad Juárez del Estado de Durango - Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, Boulevard del Guadiana #501, Ciudad Universitaria, Durango, Durango, C.P. 34120, México. nolepi90@hotmail.com

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Herbario CIIDIR, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México

³Universidad Juárez del Estado de Durango- Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, Río Papaloapan y Boulevard Durango s/n. Col. Valle del Sur, Durango, Durango, C.P. 34120, México

⁴Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Herbario IBUG, Zapopan, Jalisco, C.P. 45200, México

⁵Profesional de Tecnologías de la Información

La correcta identificación taxonómica es una de las bases del buen manejo forestal, ya que el conocimiento claro de las especies permite mejorar la investigación y los programas de manejo, restauración y conservación en los bosques. Las coníferas y los madroños son elementos dominantes y de gran importancia en los bosques templados de México. Se desarrollaron aplicaciones móviles con claves interactivas para identificar coníferas y madroños de México. Con base en una exhaustiva revisión de literatura, bases de datos, colecciones científicas y revisión de poblaciones, se depuraron y actualizaron los **listados para ambos grupos. La aplicación "Coníferas de México" incluye 131 especies pertenecientes a 10 géneros y 4 familias, mientras que la de "Madroños de México" incluye 32 especies de dos géneros y una familia.** Cada aplicación consiste en claves interactivas construidas con las características morfológicas más evidentes (hábito, forma y tamaño de hojas, entre otras) y de distribución geográfica y ecológica. Las claves funcionan como filtros y el usuario puede elegir cuales utilizar. Cada aplicación cuenta además con un catálogo ilustrado de las especies y un glosario con imágenes para facilitar la comprensión de los términos técnicos. Los resultados obtenidos, además de ofrecer un catálogo con caracteres diagnósticos y una herramienta para la identificación de las especies, ofrecen una propuesta sobre su distribución potencial en el país. Se espera que esta aportación ayude a minimizar los errores de identificación en inventarios y monitoreos forestales y en las bases de datos oficiales, así como sus consecuentes pérdidas económicas, mejorando la calidad de la investigación y el manejo de los recursos forestales del país.

Palabras clave: aplicación, bosques, claves interactivas, identificación botánica, inventarios.



ID: 055

NaturaLista y EncicloVida, dos portales para la construcción colaborativa del conocimiento en México

Elizabeth TORRES BAHENA^{1*}

¹Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Liga Periférico - Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Alcaldía de Tlalpan, C.P. 14010, Ciudad de México, México.

elizabeth.torres@conabio.gob.mx

La ciencia ciudadana es una herramienta poderosa y su uso está en incremento en México. El desarrollo de tecnologías en línea facilita ayudar a la comunidad científica, en la misma medida que se aprende, a generar espacios de discusión y debate y a participar por medio de preguntas, análisis, recolección e interpretación de información. NaturaLista y EncicloVida son dos portales de ciencia ciudadana complementarios, creados para fomentar la cooperación en la producción de conocimientos. Fueron presentados a la comunidad de botánicos en el Congreso de 2016, pero desde entonces se ha avanzado sustancialmente. Desde su creación en 2013 hasta el 9 de septiembre del 2016 durante el XX Congreso de Botánica, NaturaLista contaba con 72,598 observaciones de plantas de 2,458 observadores. A la fecha, casi tres años después, cuenta con casi 500,000 fotografías de cerca de 13,000 especies de plantas levantadas por 17,592 observadores e identificadas por 4,990 participantes. Casi 300 mil observaciones están relacionadas a un nombre científico de especie, incluyendo 10,992 especies. Por otro lado, EncicloVida, además de incluir los registros de herbarios, permite consultar los catálogos de autoridades taxonómicas, registros de colecciones, nombres comunes, mapas de distribución y también cuenta con un servicio de retroalimentación en línea. Actualmente, cuenta con 27,686 entidades de plantas con 28,068 fotografías, 11,406 fichas de especies incluyendo las de Wikipedia y liga la información contenida en el SNIB de 26,185 ejemplares y otras varias fuentes. Actualmente, se están desarrollando funciones para la base de datos con los usos que saldrá próximamente. Esperamos que la comunidad científica aumente su participación en estos portales y que estos servicios sean de gran utilidad para la comunidad y se apropien de ellos para mejorarlos.

Palabras clave: ciencia ciudadana, participación pública, curación de contenidos, autoridades taxonómicas.



SESIÓN OR31. COLECCIONES BOTÁNICAS



ID: 070

Colecciones botánicas nacionales: un patrimonio que debe garantizarse

Erika PAGAZA CALDERÓN^{1*}, Eva Lilia RIVERA CAMACHO¹

¹Jardín Botánico Culiacán, Av. Las Américas 2131, Col. Burócrata. C.P.80030; Culiacán, Sinaloa, México.
epagaza@botanicoculiacan.org

Este trabajo contribuye al planteamiento de la urgencia de establecer apoyos federales que garanticen la sobrevivencia de las colecciones botánicas nacionales, que no son reconocidas por vías jurídicas como patrimonio de la nación; y que son evaluadas por la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., en un esfuerzo para apoyar a los jardines que realizan esta fundamental labor. En el país se tienen registros de 8 colecciones nacionales: 1) *Agaves*, 2) *Crassulaceae* y 3) *Opuntia*, en el Jardín Botánico IB-UNAM, 4) Bambúes y 5) *Cícadas* en el Jardín Botánico Clavijero, 6) *Palmas* en el Jardín Botánico Culiacán, 7) *Quercus* en el Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y 8) Plantas medicinales en el Jardín Botánico del INAH. Cabe recalcar que estos patrimonios se logran luego de años de trabajo y con enormes esfuerzos, las colecciones en la gran mayoría sobreviven gracias al compromiso y entusiasmo del personal que se encuentra a cargo, muchas veces con recursos propios, apoyándose al ofrecer servicios externos y con la búsqueda de financiamiento público y privado. Se requiere que la comunidad botánica – y no solo de quienes laboran en los jardines o en estas colecciones- tenga un papel efectivo en la defensa y asesoría para toma de decisiones de las instancias gubernamentales, instituciones y asociaciones civiles que resguardan este patrimonio, y ocurre lo mismo en cuestión de los herbarios. Por estas razones se plantea: Otorgar certificación federal con el aval la AMJB, garantizar apoyo en sueldos de curadores y técnicos de campo, subsidios de acuerdo a cada jardín y valorar anualmente el estado y manejo de cada colección. La preocupación no es nueva; sin embargo, los últimos años nos hacen cuestionarnos sobre los riesgos y el futuro de este patrimonio que supera a quienes hoy trabajan arduamente en él.

Palabras clave: patrimonio nacional, apoyos federales, certificación, AMJB.



ID: 071

Avances de los jardines botánicos mexicanos en la conservación de especies vegetales en riesgo de extinción

Beatriz MARURI AGUILAR^{1*}, Megan URIBE BERNAL¹, Emiliano SÁNCHEZ MARTÍNEZ¹, Yazmín Hailen UGALDE DE LA CRUZ¹, María Magdalena HERNÁNDEZ MARTÍNEZ¹

¹Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cosío", Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. Camino a la antigua Hacienda Tovares s/n, Ejido "Las Fuentes y Pueblo Nuevo". Cadereyta de Montes, Querétaro, México. C. P. 76500. bmaruri@concyteq.edu.mx

En el año 2020, la Estrategia Global de Conservación Vegetal (Global Strategy for Plant Conservation, GSPC) culminará, y la Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal 2012-2030 (EMCV) deberá revisar su porcentaje de avances. En adelante a ello, Botanic Gardens Conservation International (BGCI) y el Jardín Botánico Regional de Cadereyta llevaron a cabo un estudio para cuantificar el porcentaje actual de avance de los jardines botánicos de México (JBMX) en la consecución de la meta 8 de la GSPC, y en las metas 14 y 15 de la EMCV, respectivamente. Estas metas implican acciones de resguardo de especies vegetales *ex situ*, y de propagación de especies en riesgo para su empleo en tareas de restauración. - Se emplearon como base los listados de especies conservadas y propagadas en 38 JBMX, y tomando como referencia la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró que: (1) para cumplir con lo establecido por la meta 8 de la GSPC en el año 2020 (75% de las especies amenazadas están resguardadas *ex situ*), faltan por ingresar 222 especies a JBMX; y (2) para cumplir con lo señalado en la meta 14 de la EMCV en el año 2020 (80% de las especies amenazadas están resguardadas *ex situ*), es necesario preservar 227 especies más en los JBMX. Por otra parte, para alcanzar el porcentaje de la meta 15 de la EMCV (50% de las especies vegetales amenazadas están en cultivo y propagación) en el año 2020, se deben desarrollar protocolos de propagación de 268 especies. Para dicha meta cabe señalar que la cifra esperada en 2015 ya se ha excedido, con 28 especies. Las cifras de especies resguardadas *ex situ* muestran un incremento respecto a la evaluación inmediata anterior (Caballero, 2012). - Se presentan los listados de especies resguardadas y propagadas, así como aquellas que están pendientes.

Palabras clave: conservación *ex situ*, EMCV, GSPC, propagación, restauración.

ID: 072

Catálogo de la colección de ejemplares tipos del herbario IEB

Brenda Yudith BEDOLLA GARCÍA^{1*}, Emmanuel PÉREZ CALIX¹

¹Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, Av. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600, Pátzcuaro, Michoacán. brendabedolla@inecol.mx

El tipo de un nombre de especie o nombre infraespecífico es un único ejemplar conservado en un herbario o en otra colección o institución, o bien una ilustración publicada o inédita, al cual el nombre de un taxon está permanentemente vinculado. El herbario del Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, ubicado en Pátzcuaro, Michoacán (IEB), alberga una colección de 263,000 ejemplares de plantas vasculares, producto de las investigaciones que por casi 35 años se han realizado en la región de la Flora del Bajío y en el territorio mexicano; además de especímenes producto de intercambio con otros herbarios. El propósito de esta contribución es dar a conocer el catálogo de ejemplares tipo que se encuentran en la colección. En el herbario IEB se registran 692 tipos primarios (213 holotipos, 469 isotipos, 3 holoneotipos y 7 isoneotipos) de plantas vasculares. En la colección de tipos están representadas 100 familias, 261 géneros y 562 taxa que incluyen 530 especies, 19 variedades, 12 subespecies y 1 forma. Diez familias contienen la mitad de la diversidad de los taxa tipo, entre las que destacan Asteraceae, Euphorbiaceae y Leguminosae con 112, 33 y 24 taxa respectivamente. Los géneros más diversos son *Bursera* (20 especies), *Acourtia* y *Pinguicula* (ambas con 18 especies). Los estados con mayor número de especies tipo son Querétaro (119), Oaxaca (82), Michoacán (70) y Jalisco (62). Los colectores que han aportado mayor cantidad de ejemplares tipo son: S. Zamudio (37), J. Rzedowski (36) y G.B. Hinton (18). Entre los autores de nombres de taxa resaltan, por la cantidad de ejemplares tipo en el herbario IEB: J. Rzedowski (64), Turner (32) y S. Zamudio (28).

Palabras clave: plantas vasculares, México, tipos primarios, Flora del Bajío, diversidad.

ID: 073

Hacia la consolidación del sistema curatorial del Jardín Botánico Xochitla

Antonio de Jesús GÓMEZ-PÉREZ^{1*}, Hilda Lorena MARTÍNEZ-GONZÁLEZ¹

¹Jardín Botánico Xochitla, Fundación Xochitla A. C. Carretera Circunvalación s/n, El Trébol, 54600 Tepotzotlán, Estado de México. agomez@xochitla.org.mx

La curaduría de un jardín botánico se refiere al establecimiento de políticas, procesos y documentación para el manejo y evaluación de sus colecciones científicas. Por ende, es uno de los retos más grandes a los que se enfrentan todos los jardines botánicos para consolidarse, tarea que implica recursos materiales y humanos, así como capacitación y sistematización de la información. - Desde hace cinco años, el Jardín Botánico Xochitla (JBX) trabaja en la consolidación de su sistema curatorial, pero es a finales del 2017 que inició la redacción e implementación de su **"Sistema de Gestión de Información de las Colecciones del JBX"**, tomando como base el documento *From Idea to Realisation BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (BGCI, 2016), así como otras publicaciones de la BGCI y de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos. El escrito cuenta con 13 capítulos que incluyen desde la historia y objetivo del JBX, área de injerencia, las cinco colecciones vivas y dos de respaldo que lo conforman, así como el proceso que siguen las accesiones desde que ingresan hasta que son dadas de baja. - Los principales logros alcanzados hasta ahora son: a) estandarización un sistema de marcaje y etiquetado funcional para nuestras colecciones, b) definición de la normatividad de las colecciones, c) establecimiento de un procedimiento único de ingreso, d) estandarización de la base de datos, e) documentación del manejo hortícola y f) actualización de la documentación legal. Asimismo, los principales retos para consolidar la curaduría son: a) garantizar la actualización permanente de la base de datos, b) implementar las medidas necesarias de manejo fitosanitario para todos los ejemplares y c) potenciar la interrelación de las colecciones vivas y de respaldo como generadoras de conocimiento botánico y proveedoras de material biológico para el desarrollo de estudios, a través de la gestión con otras instituciones.

Palabras clave: colecciones científicas, conservación *ex-situ*, gestión de información de colecciones botánicas.



ID: 074

El Jardín Botánico Culiacán y su fauna benéfica

Obdulia MOTA JIMÉNEZ^{1*}, Manuel GUTIERREZ MIRANDA¹, Rocío OSUNA CALDERA¹, Erika PAGAZA CALDERÓN¹, Rocío PÉREZ URIARTE¹

¹Jardín Botánico Culiacán, Av. Las Américas 2131, Col. Burócrata. C.P. 80030; Culiacán, Sinaloa, México.
omota@botanicoculiacan.org

En la actualidad los jardines botánicos desarrollan estrategias de conservación no solo de flora, sino también de fauna, en este trabajo se presentan los esfuerzos para conservar a polinizadores y dispersores de semillas de nuestro jardín. Se realizan monitoreos constantes de aves, mamíferos, mariposas, abejas y otros artrópodos benéficos, la información se integra a la base de datos de manejo de colecciones, para tomar decisiones, llevar un control de su identificación y determinar si son nativas, regionales o migratorias; principalmente de aves y mariposas. Se controlan problemáticas por especies invasoras y plagas que afectan a las diferentes colecciones botánicas y al municipio, basándonos en el Manejo Integral de Plagas y **Enfermedades. Un proyecto muy importante es el "Biodomo", donde se van a reproducir mariposas, abejas meliponas y luciérnagas para liberar en colecciones y realizar actividades educativas.** Actualmente se está implementando el Clan de Observadores de Aves de Sinaloa. A la fecha tenemos registradas más de 130 especies de aves, de las cuales 31 se encuentran en CITES y 13 en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en cuanto a mariposas hay 60 especies y se han cultivado 15 con más de 1 300 individuos liberados en los últimos dos años; cabe mencionar que el JBC registró por primera vez la ruta de la mariposa monarca en Sinaloa. Concluimos que los jardines botánicos tienen un enorme potencial para zoólogos y especialistas que desarrollen estrategias para garantizar la sobrevivencia de la fauna benéfica y aumentar sus poblaciones con ayuda de las colecciones botánicas ex situ, ya que les proveen alimento y refugio debido a que se encuentran en un entorno urbano en constante crecimiento. Al mismo tiempo las colecciones se ven beneficiadas por el servicio que ofrecen estas especies; y de esta forma también sensibilizamos a la comunidad sobre la fragilidad y belleza de los ecosistemas.

Palabras clave: jardín botánico, fauna benéfica, aves, polinizadores, conservación.

ID: 075

Contribución y retos del jardín botánico Ing. Gustavo Aguirre Benavides al conocimiento de la flora del estado de Coahuila, México

Lorenzo Alejandro LÓPEZ BARBOSA^{1*}, Jesús VALDÉS REYNA², Miguel Agustín CARRANZA PÉREZ²

¹Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. lalopbar@yahoo.com.mx

²Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315.

Desde 1967 el **Jardín Botánico “Ing. Gustavo Aguirre Benavides”** de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro mantiene en una superficie de 8 hectáreas, una colección de 600 especies, las cuales incluyen 51 familias y 171 géneros. Las familias con mayor número de especies son Cactaceae (75), Poaceae (38), Asteraceae (28), Agavaceae (24) y Leguminosae (12), principalmente de la flora del estado de Coahuila. - Su principal objetivo es contribuir al conocimiento de la distribución de especies endémicas del estado de Coahuila que permitan definir estrategias de conservación y manejo, especialmente de las especies endémicas y aquellas que se encuentran en peligro de extinción. Se realizan investigaciones, acciones de propagación y el mantenimiento vivo de genotipos raros y endémicos. Además se cuenta con un banco de semillas, y constituye un espacio para la educación ambiental y el conocimiento de la biodiversidad. - Como una estrategia de conservación in situ, acompañada de la documentación correspondiente, en el presente texto se destacan y discuten las principales contribuciones y retos del jardín, que han sido el conocimiento de la biodiversidad regional, el desarrollo de capacidades para la conservación, y la educación ambiental, la que se debe ampliar con programas innovadores para un mayor impacto sobre la sociedad y resolver los problemas de financiamiento. Se reconoce la importancia de mejorar las labores de mantenimiento, reproducción y curatoría de las colecciones. México, al ser uno de los países megadiversos, debe tener como prioridad el desarrollo de sus jardines botánicos como espacios de interacción, investigación, educación, concientización y difusión de una cultura para la vida, ya que es un espacio abundante de conocimiento sobre la diversidad vegetal, y su acervo de plantas vivas documentadas es un laboratorio ideal para la investigación y para renovar las formas de una mayor integración de la sociedad con su entorno.

Palabras clave: conservación in situ, educación ambiental, jardín botánico, uso sustentable, colecciones.

ID: 076

Colección de monocotiledóneas del Herbario-**Hortorio Jorge Espinosa Salas "JES", Universidad Autónoma** Chapingo

Abraham HERNÁNDEZ-DE LA ROSA^{1*}, Jorge GUTIÉRREZ¹

¹Área de Biología, Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Chapingo, Estado de México, México. abhdez@outlook.com

Se presenta un catálogo de las monocotiledóneas del Herbario-Hortorio Jorge Espinosa Salas (JES), con el objetivo dar a conocer la riqueza de su colección. El inventario se efectuó mediante la observación, cotejo y determinación taxonómica de los ejemplares botánicos presentes en la colección. La observación se efectuó con la ayuda de microscopio estereoscópico Leica EZ4®, el cotejo taxonómico se verificó observando los tipos nomenclaturales en JSTOR Global Plants (plants.jstor.org); la correcta escritura y sinónimas en The Plant List (theplantlist.org) y Tropicos (tropicos.org). Los ejemplares mal determinados fueron corregidos empleando literatura especializada. Se elaboraron etiquetas de corrección en aquellos ejemplares con errores taxonómicos y se actualizó la base de datos. Todos los ejemplares fueron nuevamente encamisados y encarpetados. Finalmente se intercalaron con base en la propuesta del Grupo para la Filogenia de las Angiospermas (APG IV, por sus siglas en inglés). Los resultados muestran que la colección contiene 3,685 ejemplares, distribuidos en 33 familias, 290 géneros, 799 especies y 17 categorías infraespecíficas. Poaceae es la mejor representada con 122 géneros, seguida de Orchidaceae, Asparagaceae, Arecaceae y Cyperaceae (37, 19, 15 y 13, respectivamente). Poaceae contiene 421 especies, seguida de Orchidaceae, Asparagaceae, Cyperaceae y Bromeliaceae (58, 55, 48 y 32, respectivamente). *Muhlenbergia* es el género mejor representado con 37 especies. Las familias con mayor grado de endemismo son Asparagaceae, Poaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae y Dioscoreaceae. Se registraron tres paratipos y dos topotipos nomenclaturales. Consideramos que la colección en el nivel de familia es buena al representar el 85% de las registradas para México. Poaceae sobresale al representar el 76% de los géneros y 40% de las especies reportadas para el país. La colección muestra representantes de al menos una especie en todos los estados de la República Mexicana, aspecto que le confiere el carácter de colección nacional.

Palabras clave: base de datos, biodiversidad, curación, endemismo, Poaceae.



ID: 077

Creación y desarrollo del Banco de ADN de Plantas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes

Ana Lourdes MEDRANO CEDILLO^{1*}, Rocio Amaranta GONZÁLEZ MORENO¹, Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA¹

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes. Av. Universidad No. 940. C.P. 20130. Aguascalientes, México. lula.alm@gmail.com

Desde finales de la década de 1980 comenzó la iniciativa de creación de Bancos de ADN en todos los continentes. Sin embargo, en México no se tenía registro formal de algún Banco de ADN de Plantas y los materiales de origen para muestras para obtener secuencias son cada vez más solicitados en la investigación. Los procedimientos para el establecimiento y mantenimiento de los bancos de ADN varían entre instituciones. Con el presente trabajo se pretende proporcionar directrices para la gestión de Bancos de ADN vegetal, en base al proceso de estructuración del Banco de ADN de Plantas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (ADNUAA). Para la creación y desarrollo de un Banco de ADN de plantas, se sugiere contemplar siete actividades operacionales: colección del material vegetal, almacenamiento del tejido vegetal, extracción de ADN, cuantificación y valoración del ADN, almacenamiento del ADN, integración de una base de datos y gestión de las muestras del Banco de ADN. En el ADNUAA se incorporó un código numérico que permite vincular las muestras resguardadas en el banco (tejido y ADN extraído) con el ejemplar de herbario correspondiente. Actualmente, el ADNUAA resguarda más de 2000 muestras de tejidos preservados en silica gel a temperatura ambiente. La extracción del ADN se realiza con protocolos adaptados y optimizados a partir del protocolo CTAB 2X. El ADN extraído se almacena en un ultracongelador a -86° C. La base de datos está estandarizada según los lineamientos de la Red Global de Biodiversidad del Genoma (GGBN), en vocabulario Darwin Core (DwC). Por último, el proceso de transferencia de material tiene se conforma por cuatro etapas: solicitud, dictamen, firma y envío. Se espera que esta revisión sea útil para el desarrollo y/o administración de repositorios de esta naturaleza, buscando la integración de colecciones biológicas en un futuro cercano.

Palabras clave: Banco ADNUAA, colección biológica, establecimiento, extracción, tejido y almacenamiento.

SESIÓN OR32. HELECHOS, MUSGOS Y LÍQUENES



ID: 194

Composición y estructura de las biocostras en sitios impactados por actividades de subsistencia en una zona semiárida tropical

Jessica SOSA QUINTERO^{1*}, María de los Ángeles HERRERA CAMPOS², Claudio DELGADILLO MOYA², Gustavo MONTEJANO ZURITA³ y Héctor GODÍNEZ ALVAREZ¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. jessica_squintero@live.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

³Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México., C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México

Las biocostras son comunidades compuestas por briofitas, líquenes y cianobacterias distribuidas principalmente en zonas áridas y semiáridas. Estas comunidades son altamente susceptibles al impacto de algunas actividades como la agricultura y la ganadería. En las zonas áridas templadas, la ganadería elimina o altera la composición y estructura de las biocostras. Sin embargo, en las zonas áridas tropicales, el impacto de estas actividades sobre las biocostras no ha sido evaluado. El valle de Zapotitlán Salinas, Puebla, es una zona semiárida tropical con alta abundancia de biocostras, en donde la agricultura de temporal y la extracción de leña son las principales actividades de subsistencia. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición y estructura de las biocostras en campos de cultivo abandonados y sitios de extracción de leña. Se colectaron 720 muestras de biocostras para identificar las especies y determinar la riqueza y abundancia de los grupos taxonómicos (briofitas, líquenes y cianobacterias) y funcionales (cianobacterias con y sin heterocito, clorolíquenes, y cianolíquenes). Las biocostras están compuestas por 37 especies: 11 briofitas, 12 líquenes y 14 cianobacterias. Los campos de cultivo (23) tienen menor número de especies que los sitios con extracción de leña (32). Los campos de cultivo tienen biocostras con 50-70% de cobertura de cianobacterias con heterocito y cianobacterias sin heterocito. Por el contrario, los sitios con extracción de leña tienen biocostras con 90% de cobertura de cianolíquenes y briofitas. Estos resultados sugieren que la agricultura de temporal tiene un mayor impacto en la riqueza y abundancia de los grupos taxonómicos y funcionales que la extracción de leña.

Palabras clave: briofitas, líquenes, cianobacterias, agricultura de temporal, extracción de leña.

ID: 195

Diversidad de líquenes asociados a biocostras en el sur del Desierto Chihuahuense

Karen Elizabeth NUÑEZ-SOLANO^{1,2*}, Diodoro GRANADOS-SÁNCHEZ¹, Ro Linx GRANADOS-VICTORINO³,
Marco Antonio HERNÁNDEZ-MUÑOZ⁴

¹División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México – Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México CP 56230. elizabeth.nunez@ipicyt.edu.mx

²División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa de San José 2055, Lomas 4ta Secc, 78216 San Luis, S.L.P.

³Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México – Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México CP 56230.

⁴FES- Zaragoza. Campus II Batalla 5 de mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa C.P. 09230, Ciudad de México.

Las biocostras son consideradas como la biomasa microbiana más productiva del planeta. Estas microcomunidades se caracterizan por ser primocolonizadoras y permitir el establecimiento de otras comunidades tanto microbianas como vegetales. Desempeñan un papel fundamental en la dinámica y funcionamiento principalmente en ecosistemas áridos y semiáridos, ya que se localizan principalmente en los interespacios y por debajo del dosel de la vegetación. En México, las regiones áridas y semi áridas representan aproximadamente el 60% de la superficie del territorio, por lo que la diversidad y riqueza de los organismos que conforman las biocostras es de suma importancia. Uno de los componentes más importantes de las biocostras son los líquenes, uno de los bioindicadores más importantes al ser poiquilohídricos. El objetivo consistió en analizar la diversidad de líquenes en dos microambientes (biocostra en interespacios y biocostra debajo de dosel) a través de un gradiente altitudinal en la Sierra Gorda del estado de Querétaro, perteneciente a la región meridional del Desierto Chihuahuense. Tres sitios fueron seleccionados. La diversidad alfa se evaluó mediante la riqueza específica e índices de diversidad Shannon-Weaver, así como el esfuerzo de muestreo se calculó con curvas de rarefacción y el estimador Chao2. La riqueza total de especies disminuyó conforme aumentó la altitud y no hubo diferencias significativas entre la diversidad de los microambientes. Un total de 10 géneros fueron encontrados, pertenecientes a 8 familias, siendo la familia Verrucariaceae, la que presentó la mayor cantidad de especies: *Endocaron pallidum*, *Catapyrenium* sp., *Placidium* sp., *P. squamulosum* y *P. lachneum*. Solo tres especies presentaron a una cianobacteria como fotobionte (*Collema* spp., *Peccania* sp. y *Peltula* sp.). Algunas especies como *Psora decipiens* solo se reportaron en un sitio. El presente estudio es el primero relacionado con líquenes asociados a biocostras en la región y hasta el momento es el listado más completo.

Palabras clave: costras biológicas del suelo, semidesierto, Querétaro, Verrucariaceae, *Placidium*.

ID: 198

Reproducción y distribución en Pottiaceae (musgos)

Ana Paola PEÑA RETES^{1*}

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-233. Delegación Coyoacán 04510. Ciudad de México, México. paoretres@ib.unam.mx

Las unidades de reproducción en musgos son básicamente esporas y diásporas asexuales, aunque la generación de nuevas plantas también se puede efectuar por fragmentación del gametofito. Entre los factores que intervienen en la reproducción, la condición sexual es importante pues, teóricamente, el número de esporofitos (y esporas) es menor en las especies dioicas que en las monoicas. Por ello, el área de distribución de las especies dioicas debería ser menor por tener una dispersión limitada en comparación con las especies monoicas. En este estudio se tomó a la familia Pottiaceae como modelo para determinar si hay una relación entre la condición sexual, producción de yemas y el tipo de área de distribución (discontinua o restringida) en México. A partir de datos bibliográficos y de campo, se preparó un listado de especies mexicanas de Pottiaceae y se produjeron mapas de distribución geográfica en el país. Aunque sus áreas de distribución son similares, *las de especies dioicas tienden a ser más grandes que las de las monoicas. Algunos factores ambientales como:* temperatura, precipitación y altitud pueden ayudar a encontrar diferencias entre la distribución de plantas dioicas y monoicas. No existen diferencias en la distribución general de las especies dioicas y monoicas, pero en grupos de especies con un número similar de registros, hay diferencias en función de esos factores ambientales.

Palabras clave: diáspora, condición sexual, dioico, México, monoico.



ID: 199

¿Qué sabemos de la flora de musgos de Tamaulipas?

Patricia HERRERA-PANIAGUA^{1*}, Claudio DELGADILLO-MOYA²

¹Laboratorio de Botánica, Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. patricia.herrera@uaq.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-233, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Los musgos de México mejor conocidos, son los de los estados del centro y del sur, pues son pocos los estudios y colecciones de los estados del norte. El estado de Tamaulipas se caracteriza por ocupar el sexto lugar en cuanto a extensión territorial y por presentar altas tasas de deforestación (0.6-0.9% anual); su territorio está dedicado principalmente a la agricultura de temporal y pastizal cultivado. Varios estudios señalan a Tamaulipas por la diversidad de sus paisajes y flora vascular, pero para el estado no existe un inventario formal sobre musgos; aquí presentamos una perspectiva preliminar sobre su diversidad y su distribución. Por medio de la revisión bibliográfica y de herbarios, más la actualización nomenclatural, se reconoce que la flora de musgos de Tamaulipas comprende 245 especies, incluyendo 24 variedades, pertenecientes a 50 familias y 135 géneros de ambientes templados y tropicales. Se registran seis taxones endémicos a México. De los 43 municipios del estado, sólo 18 tienen de uno hasta 54 registros de musgos. La localidad más colectada es el Rancho del Cielo y sus alrededores. Para el noroeste del estado, sólo se ha registrado un fósil del género *Stereisporites* (Sphagnaceae). Por la comparación de su flora con otros estados, es evidente que aún faltan muchos taxa por conocer. Se recomienda estudiar sitios poco explorados, como la Sierra de San Carlos y la Sierra de Tamaulipas.

Palabras clave: briofitas, esfuerzo de colecta, Rancho del Cielo, riqueza florística.

ID: 200

Diversidad brioflorística en la zona turística puente de Ojuela en la sierra de Mapimí, Durango, México

Mario Fernando DUARTE-HERNÁNDEZ^{1*}, Jaime SÁNCHEZ-SALAS¹, Deneb GARCÍA-AVILA², Gisela MURO-PÉREZ¹, Mario Alberto GARCÍA-ARANDA³

¹Laboratorio de Botánica. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc. Filadelfia, C.P. 35000, Gómez Palacio, Durango, México. z_fer45@hotmail.com

²Herbario EBUM. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Campus Saltillo. Departamento Forestal. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Las briofitas son el segundo grupo de plantas terrestres más diverso y se encuentran distribuidas en casi todos los hábitats. Pero debido a su tamaño son ignoradas en inventarios florísticos resultando en una diversidad poco conocida. La investigación briológica en México se centra principalmente en tres áreas: florística, taxonomía y fitogeografía. La importancia evolutiva y ecológica es aun limitada y por lo tanto su representatividad en los herbarios es reducida. La diversidad brioflorística está relacionada con la humedad y altitud, sin embargo, las briofitas de zonas semiáridas tienen adaptaciones que ayudan a su establecimiento en dichas zonas. Es por esto que el presente estudio se enfocó en identificar las especies de briofitas presentes en la zona turística puente de Ojuela. Las zonas de muestreo estuvieron delimitadas **por la presencia del espécimen y se tomó una pequeña porción del "tapete" y se colectaron en sobres de papel** con sus datos de colecta. La identificación se realizó mediante claves taxonómicas y posteriormente se cotejaron en bases de datos en línea. Se registraron un total de 18 especímenes a lo largo del gradiente altitudinal, de las cuales 8 corresponden a nuevos registros para la zona. Posteriormente se estableció la preferencia de hábitat de la brioflora mediante datos ecológicos de altitud, azimut, exposición y pendiente, a través del tratamiento estadístico de los datos, y se elaboró un dendrograma para establecer la preferencia de hábitat a lo largo del gradiente altitudinal. Finalmente, se determinó la identidad de un espécimen mediante técnicas moleculares utilizando secuencias parciales del gen *rbcL*.

Palabras clave: zonas semiáridas, gradiente altitudinal, preferencia de hábitat, musgos.

ID: 201

Afinidades biogeográficas de Grammitidoideae mesoamericanas

Viacheslav SHALISKO^{1*}, J. Antonio VÁZQUEZ GARCÍA¹, Alma Rosa VILLALOBOS ARÁMBULA², Miguel Ángel MUÑIZ CASTRO¹

¹Laboratorio de Ecosistemática, Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez No. 2100, La Venta del Astillero, Zapopan, 45221, Jalisco, México. vshalisko@gmail.com

²Laboratorio de Genética y Ecosistemática Molecular y Funcional, Departamento de Biología Molecular y Celular, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez No. 2100, La Venta del Astillero, Zapopan, 45221, Jalisco, México.

La subfamilia Grammitidoideae (Polypodiaceae) es uno de grupos de helechos mejor representados en la flora de Mesoamérica e incluye por lo menos 114 especies ubicadas en 16 géneros. A pesar de su importante contribución en la biodiversidad, hasta la fecha fueron publicados pocos estudios enfocados a biogeografía histórica regional del Neotrópico de este grupo de plantas. Para fines del análisis biogeográfico se llevó a cabo una reconstrucción de relaciones filogenéticas en una muestra de 223 especies de Grammitidoideae, con enfoque a los clados neotropicales. El análisis filogenético se efectuó con base en las secuencias de cpDNA en cinco loci, utilizando los métodos de verosimilitud máxima e inferencia Bayesiana. El conocimiento sobre las secuencias de cpDNA para las especies mesoamericanas de Grammitidoideae se amplió con datos de 71 muestras de 41 especies, de las cuales 18 especies se consideraron en la reconstrucción filogenética molecular por primera vez. Se hizo una estimación de las fechas de divergencia entre los linajes durante el Cenozoico, aplicando la técnica de reloj molecular relajado. Se elaboró un análisis biogeográfico en forma de estimación de las áreas ancestrales para los nodos del árbol filogenético en los contextos global y neotropical, utilizando el método Dispersión-Extinción-Cladogénesis (DEC). La alta complejidad descubierta de la historia biogeográfica de Grammitidoideae en el Neotrópico involucra múltiples eventos de dispersión. Se determinaron las relaciones entre los centros de endemismo y diversificación de los taxa en Centroamérica, en las Antillas y en los Andes septentrionales. Se confirmaron los nexos de parentesco y secuencia de intercambios entre la flora de Grammitidoideae en Mesoamérica y en la región África-Madagascar. Fue ampliada y redefinida la lista de los eventos de dispersión transoceánica relevantes. Fue publicado un nuevo género, *Parrisia*, y se propusieron nuevas combinaciones taxonómicas en los géneros *Enterosora* y *Zygophlebia*.

Palabras clave: Polypodiaceae, centros de endemismo, DEC, *Parrisia*, *Enterosora*.



ID: 202

Licofitas y helechos del municipio de Erongarícuaro, Michoacán, México

Carlos Alberto RIVERA-ORTIZ^{1*}, Patricia SILVA-SÁENZ¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Calle Francisco J. Mújica s/n, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México. alberto.art.rivera@gmail.com

Se enlistan las especies de helechos y plantas afines del municipio de Erongarícuaro, localizado en la parte central del estado de Michoacán y ubicado al oeste del Lago de Pátzcuaro. Asimismo, se describe la vegetación donde se encuentran estos organismos. A partir de 12 recorridos en campo, de mayo a diciembre del 2018, obteniéndose 148 colectas, se tienen ejemplares en estado reproductivo y con rizoma, herborizados y documentados respecto a sus características morfológicas y su ambiente (abundancia relativa, localización geográfica, hábitat, vegetación). Se determinaron taxonómicamente y el cotejo se llevó a cabo en el herbario del Instituto de Ecología, A.C. (IEB). La revisión de investigaciones florísticas previas para el área y la consulta de bases de datos de los herbarios IEB, MEXU (Herbario Nacional de México del Instituto de Biología de la UNAM) y EBUM (Facultad de Biología de la UMSNH), arrojan un total de 41 especies. Sin embargo, junto con las plantas recolectadas y analizadas en este proyecto, el inventario está conformado por 60 especies: tres licofitas y 57 monilofitas, que se incluyen en 29 géneros y 13 familias, teniendo como resultado 19 registros nuevos para la entidad. Pteridaceae es la familia más diversa (con 35 taxa) y el género *Pleopeltis* es el que tiene mayor cantidad de especies (siete), seguido de *Adiantum* y *Pellaea*, con seis cada uno. Los tres principales tipos de vegetación que poseen mayor diversidad de especies son: bosque de encino (25 especies), seguido del bosque mixto (21) y el bosque de pino (6). Calculando el Índice de Biodiversidad taxonómica resulta que la entidad es diversa, con 6.03 especies por hectárea. Se incluye una especie en la categoría en Peligro de Extinción, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Selaginella porphyrospora* A. Braun.

Palabras clave: florística, taxonomía, biodiversidad, especie en riesgo, pteridoflora.



ID: 203

Diversidad de licopodios y helechos en el estado de Guanajuato, México

Victoria HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ^{1*}

¹Departamento de Biología, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao km. 12.5. Colonia El Copal. CP 36821, Irapuato, Guanajuato. vihernandez@itesi.edu.mx

Guanajuato es uno de los estados densamente poblados en México, cuyas principales actividades son la agricultura, minería e industria, las cuales han modificado ampliamente la vegetación nativa, ocasionando una reducción del más del 50% de las comunidades vegetales en las últimas décadas, quedado algunos relictos en sitios poco accesibles. El gobierno estatal y federal con el propósito de proteger y conservar los ecosistemas en Guanajuato decretó 23 áreas naturales protegidas. Sin embargo, el conocimiento florístico **en el estado tuvo un incremento a partir de los años 80's, gracias al proyecto Flora del Bajío** y regiones adyacentes, donde se reportan 125 especies de licopodios y helechos para Guanajuato; pero aún existen lugares sin explorar como son las áreas naturales protegidas, las cuales pueden contribuir al incremento en el número de taxones. El objetivo del estudio es presentar un avance del inventario de Pteridofitas en Guanajuato. Se realizaron salidas de campo para la recolecta de material en las Sierra de Pénjamo, Sierra de Guanajuato, Xichú (Sierra Gorda) y localidades de Irapuato, a través de transectos libres para posteriormente realizar la identificación del material botánico. También se consultó el herbario IEB (Pátzcuaro, Michoacán) y se revisó literatura sobre estudios florísticos en el estado. Se tiene un total de 151 especies de licopodios y helechos y se reportan siete nuevos registros para Guanajuato, como son *Argyrochosma pallens*, *Asplenium gentryi*, *Pityrogramma calomelanos*, *Psilotum nudum*, *Notholaena jacalensis*, *Selaginella landi* y *Christella ovata* var. *lindheimeri*, y la familia representativa es Pteridaceae con 61 taxones. Por lo anterior, se recomienda explorar otras áreas naturales protegidas para conocer las especies de licopodios y helechos que crecen en la región.

Palabras claves: áreas naturales protegidas, pteridofitas, Pteridaceae.



ID: 204

Lista actualizada de las pteridophytas del municipio de Temascaltepec, Estado de México, México

Lorena Yeraldi BÁRCENAS LÓPEZ¹, José Antonio LÓPEZ SANDOVAL^{1*}, Noé Isaac AVALOS MUJICA¹, Santa Lucía QUINTERO BASTIDA¹, Adrian ORDOÑEZ MONROY¹, Aurelio DOMÍNGUEZ LÓPEZ¹, Gabriela SALOMÓN HERNÁNDEZ¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus Universitario "El Cerrillo", El Cerrillo Piedras Blancas, 50200, Toluca, Estado de México, México. lopezsandoval61@gmail.com

En la mayoría de las comunidades vegetales, los helechos y licopodios son un componente de la estructura, por lo que conocer la diversidad, distribución y dinámica de sus poblaciones es fundamental para entender los procesos de sucesión y restauración. Para el estado de México en 2004, se publicó un listado florístico de helechos y licopodios con 248 especies y para el municipio de Temascaltepec, con 82. Con el objetivo de actualizar la lista de la pteridoflora del citado municipio, se hizo la revisión de ejemplares en los herbarios: CHAPA, MEXU, CODAGEM e IZTA y colectas en campo durante 2017. Para la zona de estudio, se reportan 17 familias, 35 géneros y 126 especies. La familia y el género más representativo son Pteridaceae con 24.6% y *Polypodium* con 13.5% respectivamente. Cada taxon específico es acompañado por datos de distribución en el municipio, forma biológica, hábitat, tipo de vegetación y abundancia dentro del área de investigación. Con relación a la abundancia, la mayoría de los helechos en la zona de estudio se encuentran escasos con el 68%; la forma biológica más abundante es criptófito cormoso con 53 %, la vegetación donde están más presentes los helechos es el bosque de encino con 27.5%; el tipo de hábitat más común es la ladera soleada con 31.3%. Calculando la diversidad taxonómica, definida por el número de especies dividido entre el logaritmo natural del área en km², se comparó al municipio de Temascaltepec con otros cuatro municipios. Temascaltepec obtuvo el segundo lugar con 19.9. De las especies enlistadas, la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010 reporta a *Nephrolepis cordifolia* como En Peligro (P). Se encontraron 10 nuevos registros para el estado de México: *Asplenium feei*, *Asplenium solmsii*, *Blechnum divergens*, *Blechnum serrulatum*, *Pteris podophylla*, *Megalastrum lunense*, *Polypodium alansmithii*, *Polypodium furfuraceum*, *Cheilanthes purpusii* y *Pteris podophylla*.

Palabras clave: riqueza, diversidad, Pteridaceae, *Polypodium*, *Nephrolepis cordifolia*.

SESIÓN OR33. FLORÍSTICA DE ZONAS TROPICALES



ID: 177

Revisión y análisis del conocimiento actual de la flora endémica del estado de Sinaloa, México

Juan Fernando PIO LEÓN^{1*}, Rito VEGA AVIÑA², Francisco DELGADO VARGAS³

¹Universidad Politécnica del Mar y la Sierra, Carretera a Potrerillos del Norote km 3, C.P. 82700, La Cruz de Elota, Sinaloa. d1j17kk@hotmail.com

²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, Carretera Culiacán-El Dorado km 17.5, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa.

³Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa, Ciudad Universitaria, C.P. 80010 Culiacán, Sinaloa.

El presente trabajo analiza el conocimiento actual de la flora endémica del Estado de Sinaloa, México, región que presenta un rezago histórico en los estudios florísticos, principalmente por la inseguridad que afecta al estado. La revisión tomó en cuenta las colecciones del herbario Jesús González Ortega (UAS) y literatura botánica reciente. Se documentaron 71 especies endémicas, representadas principalmente en las familias Asteraceae (17), Fabaceae (9), Malvaceae (5), Cactaceae (5) y Rubiaceae (4). A nivel de género, *Perityle*, *Verbesina* y *Lupinus* incluyeron el mayor número de especies, con tres cada uno. Asimismo, se identificaron tres sitios de alto endemismo, donde se localizan más del 50% de las especies endémicas registradas: la región de Badiraguato (20 especies), inmersa en la Sierra Madre Occidental; la Sierra de Tacuichamona-Elota (10 especies), un pequeño sistema montañoso en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental; y la región de Imala-Cerro Colorado (10 especies), en el municipio de Culiacán. El principal colector en Sinaloa es Howard-Scott Gentry (18 especies endémicas), que en la década de los 40's exploró la región de Badiraguato y la Sierra de Tacuichamona. Otros colectores importantes son Jesús González Ortega (8 especies) que trabajó a principios del siglo XX, Edward Palmer (7 especies) con registros de finales del siglo XIX, y Rito Vega-Aviña (5 especies) que ha trabajado desde la década de los 80's hasta la fecha. La mayoría de las especies endémicas se conocen únicamente del lugar de colecta original y algunas de ellas solo han sido colectadas una vez. Entre las especies endémicas destaca la pitaya roja de Sinaloa (*Stenocereus martinezii*) por su amplia distribución e importancia económica y alimenticia. Actualmente, en Sinaloa se siguen realizando exploraciones florísticas y se espera que el número de especies endémicas se incremente.

Palabras claves: diversidad, sitios prioritarios.

ID: 178

Florística de árboles nativos de Imala, Sinaloa, México

Obdulia MOTA JIMÉNEZ^{1*}, Rito VEGA AVIÑA², Fernando COLIN NOLASCO³, Erika PAGAZA CALDERÓN³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa. Av. Las Américas y Universitarios, s/n. Ciudad Universitaria. C.P. 80040; Culiacán, Sinaloa, México.
obdulia_jimenez@hotmail.com

²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa. Km 17.5, Carretera Culiacán-El Dorado s/n. C.P. 80000; Culiacán, Sinaloa, México.

³Jardín Botánico Culiacán, Av. Las Américas 2131, Col. Burócrata. C.P. 80030; Culiacán, Sinaloa, México.

Sinaloa, un estado con una enorme diversidad florística, ha sido en términos generales muy poco estudiada, resaltando las investigaciones que realiza el Dr. Rito Vega Aviña que a la fecha documenta 3,700 especies de plantas vasculares para el estado y 1,400 para el municipio de Culiacán. Este trabajo contribuye a documentar parte de esta diversidad y en específico los árboles nativos del Ejido de Imala, donde encontramos 3 tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y bosque de galerías. La urgencia de esta investigación se debe a que hay un impacto importante de cambio de uso de suelo y **deterioro ambiental en esta zona. Además, este trabajo se enmarca en el proyecto "Uso de Deep Learning para el reconocimiento de especies vegetales de México a partir de imágenes tomadas con dispositivos móviles", aprobado y financiado por CONACYT-INEGI.** Se están realizando dos muestreos por mes donde se colectan ejemplares de herbario tanto de árboles, arbustos y herbáceas, se registra cada especie con un mínimo de 70 fotografías, posteriormente son identificadas y de esta manera contribuimos al proyecto antes mencionado. También se documenta el tronco por especie para ser identificadas por medio de su corteza debido a que son especies caducifolias que en temporada de sequía se encuentran sin hojas, flores o frutos. Se tiene un registro de 40 especies de árboles predominando las familias; Fabaceae, Moraceae y Malvaceae. Especies como *Albizia occidentalis*, *Gyrocarpus jatrophifolius* y *Crateva palmeri* se encontraron abundantemente en casi todo el Ejido. Se puede concluir que algunos predios de las zonas muestreadas aún se encuentran en buen estado de conservación y con presencia de especies muy longevas, pero urge su estudio y protección.

Palabras clave: florística, árboles nativos, vegetación, flora.



ID: 179

Aplicación de un Índice de Originalidad Florística en ambientes tropicales del sur de Sinaloa,
México

Francisco AMADOR-CRUZ^{1,2*}, Bruno George BORDENAVE²

¹FAC Consultoría Ambiental, 129 Cerro Largo, 82110, Mazatlán, México / Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar. Paseo Claussen S/N, Col. Los Pinos, C.P. 82000, Mazatlán, Sinaloa, México. famadorc.facimar@uas.edu.mx

²BGB Consultance - Tropical Botany, 9 Route des Grandes Roches, 29910 Trégunc, France / Université de Bretagne Occidentale (UBO), Département de Biologie, Brest, France.

Sinaloa se encuentra entre los estados de México que tienen la tasa de deforestación más alta. Se han establecido programas de reforestación en el sur de Sinaloa con especies elegidas por sus altas tasas de germinación, importancia estructural o valor para la restauración. Sin embargo, criterios como el nivel de endemismo, poblaciones amenazadas y la rareza parecen estar subestimados. Se seleccionaron al azar ocho sitios de muestreo, tres de selva baja caducifolia, tres de selva mediana subcaducifolia y dos de manglar. En cada sitio se estableció un transecto de 400 m² con tres repeticiones. Los recorridos para la colecta botánica se realizaron mensualmente, durante 2015-2017, intercalando el sitio de colecta entre cada visita. Se elaboró un Índice de Originalidad Florística utilizando el nivel de endemismo, rareza e incorporando un **nuevo criterio “estado de conservación”, esto para definir las especies prioritarias a conservar. Además, se sumaron a éstas las que cumplían con las características de especies “framework”, con la intención de proponer las especies más aptas para restaurar la estructura, biodiversidad y funciones ecosistémicas.** El inventario florístico registró 250 especies, siendo la familia Fabaceae la más representada con 51 especies. Usando el Índice de Originalidad Florística, se seleccionó un subconjunto de 51 especies consideradas como **prioritarias para la conservación, sumadas a las anteriores un grupo de 23 especies “framework” fueron establecidas.** De cada especie, se obtuvo información sobre la reproducción y condiciones ideales del suelo **para la reforestación. La incorporación del criterio “estado de conservación” en el Índice de Originalidad Florística se adaptó a las necesidades del proyecto.** Esta evaluación busca promover la incorporación de este criterio para fomentar la restauración y reforestación de los ecosistemas con especies nativas, endémicas, raras y con algún riesgo de extinción.

Palabras clave: inventario florístico, prioridad para conservación, endemismo, rareza, especies “framework”.



ID: 180

Flora Ilustrada del Estado de Morelos

Oscar DORADO¹, José M. DE JESÚS-ALMONTE^{1*}, Karime LÓPEZ¹, Dulce M. ARIAS¹, Gerardo CUEVAS²,
Francisco J. ORTIZ²

¹Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad No. 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.
odorado@uaem.mx

²Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa, Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

Las ilustraciones botánicas son fundamentales pero su elaboración presenta algunas limitaciones, incluyendo el tiempo de preparación y la capacidad técnica del dibujante. Un problema adicional con el dibujo científico (a tinta, por ejemplo) es la falta de color, aspecto fundamental en la biodiversidad, particularmente en plantas. Es por esta razón que la fotografía está teniendo un gran impacto en la botánica, ya que se ha vuelto cada vez más accesible económicamente, además de que se puede revisar y mejorar en el momento (en campo). Asimismo, el color y otros aspectos relevantes como la tridimensionalidad de las estructuras, los ángulos de inclinación, y la textura, se pueden evidenciar de manera eficiente y son de gran utilidad para su identificación. Desde hace más de 15 años se han intensificado las exploraciones botánicas en Morelos, particularmente en el trópico seco. Además de las colectas de ejemplares botánicos, se obtiene fotografía *in situ*. La Flora Ilustrada del Estado de Morelos (FIEM) tiene como principal meta elaborar documentos -a través de fascículos- con información científica acerca de la flora y vegetación de Morelos. Las fotos de la FIEM normalmente son tipo lámina con fondo negro, con las principales partes de la planta (hojas, ramas, espinas, flores, frutos, y corteza). En la FIEM, al menos el 75% de las especies cuentan con fotografía. Como ejemplo de los primeros productos de la FIEM se encuentran el libro Árboles de Cuernavaca, y el fascículo de la familia Convolvulaceae para el trópico seco de Morelos. También para Cuernavaca, se elaboraron manuales de divulgación como: Árboles del Parque Melchor Ocampo y del Centro Universitario Los Belenes, por mencionar algunos. Para las Leguminosas, básicamente se ha terminado el tratamiento de los géneros *Desmodium* y *Dalea*, así como la subfamilia Caesalpinioideae, entre otros. También se encuentran muy avanzadas algunas familias como Burseraceae, Sapindaceae, y Anacardiaceae.

Palabras clave: ilustración científica, fotografía botánica, láminas botánicas, trópico seco.



ID: 181

Vegetación circundante y acuática de los cuerpos de agua temporales en la cuenca baja del río Papaloapan, municipios Alvarado y Tlacotalpan, Veracruz, México

Luis Carlos PADRÓN-CRUZ^{1*}, Aurora CHIMAL-HERNÁNDEZ², Miguel Á. MOSQUEDA-CABRERA²

¹Licenciatura en Biología, Depto. El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, CDMX. México. karlospadronc@gmail.com

²Departamento de El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, CDMX. México.

Las comunidades vegetales establecidas en cuerpos de agua temporales (CAT) son complejas de estudiar y aun de describir, pues a menudo se presentan en forma dispersa, ocupan superficies limitadas e irregulares y/o mal definidas. El objetivo general del presente estudio es registrar e identificar las especies vegetales circundantes y acuáticas de siete cuerpos de agua temporales en las localidades de Playas Salinas y Tlacotalpan, Veracruz. Se realizaron colectas del 2015 al 2018 en los CAT durante las temporadas de secas y lluvias; la recolección y preparación de ejemplares botánicos se realizó según la metodología de Lot y Chiang (1986). Se registraron 98 especies distribuidas en 44 familias, 37 especies son acuáticas y/o subacuáticas, 52 tolerantes, 7 terrestres estrictas y 2 epifitas. En los CAT durante la temporada de sequía se contabilizaron 61 especies y durante el hidropereodo, temporada de inundación, hasta 80 especies. Se describen las asociaciones vegetales y se comparan con lo descrito en la literatura. Frecuentemente se les considera un solo tipo de vegetación, sin embargo, cada CAT tiene una asociación vegetal con una composición, estructura y formas de vida particular. La vegetación y flora de un humedal está asociada a factores físicos como su micro topografía, el nivel y tiempo de inundación, la salinidad en suelo y agua, asimismo a las actividades antrópicas que hay en cada comunidad. Estas investigaciones también permiten incluir información precisa, poco conocida y de importancia para el entendimiento de las interacciones y dinámicas de las comunidades que habitan los CAT.

Palabras clave: humedales, asociaciones vegetales, especies acuáticas, especies terrestres.

ID: 182

Flora ilustrada de Los Tuxtlas, Veracruz

Ma. Guadalupe CORNEJO TENORIO^{1*}, Guillermo IBARRA MANRÍQUEZ¹, Santiago SINACA COLÍN¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, Col. San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México. gcornejo@cieco.unam.mx

La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, abarca una extensión de 640 ha de bosque tropical perennifolio, en el cual se han registrado 940 especies de plantas vasculares. El objetivo de este trabajo fue realizar una guía botánica, que ilustrara y describiera parte de esta flora. El proyecto se consolidó en un par de años, sin embargo, fue producto de más de 20 años de exploración botánica, que permitió un amplio conocimiento de la flora del lugar. La guía incluye 464 especies de plantas vasculares, que representan cerca del 50 % del total inventariado en la reserva. Para cada especie se ilustran, por medio de fotografías digitales, varias estructuras morfológicas (corteza, hojas, flores, frutos y semillas), acompañadas de una descripción botánica, nombres comunes, fenología reproductiva, usos y su distribución geográfica. Se espera que esta obra contribuya al conocimiento y conservación del valioso patrimonio biológico que representa el bosque tropical perennifolio de la Región de Los Tuxtlas.

Palabras clave: bosque tropical perennifolio, Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, guía ilustrada, plantas vasculares, selva alta perennifolia.



ID: 183

Estudio florístico y descripción de la vegetación de la zona costera del estado de Campeche, México

Miguel Ángel GARCÍA-BIELMA^{1*}, Daniel Alexis TOVAR-MONTALVO², Monserrat MEDINA-ACEVEDO², Jesús Jaime GUERRA-SANTOS³

¹Dirección General de Proyectos Ambientales, Universidad Autónoma del Carmen, calle 56 No. 4 Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Campeche, México. mbielma@delfin.unacar.mx

²Facultad de Ciencias Naturales, Lic. en Biología Marina, Universidad Autónoma del Carmen, calle 56 No. 4 Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Camp., México.

³Facultad de Ciencias Naturales, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Carmen, calle Laguna de Términos s/n, col. Renovación 2da sección C.P. 24155 Cd. del Carmen, Camp., Méx.

El objetivo del presente análisis fue la caracterización de la vegetación costera del estado de Campeche. Esta zona es una franja de aproximadamente 200 km, tomando como referencia la duna frontal o zona de pioneras, hasta 100 metros tierra adentro donde existen condiciones halófitas. Se realizaron colectas botánicas de enero del 2018 a septiembre del 2019, cubriendo las cuatro épocas climáticas que prevalecen en la zona. Los ejemplares se depositaron en el herbario UCAM y en el herbario MO. La vegetación se describió de acuerdo con la fisonomía y los representantes de la vegetación presentes. Se reportan 168 especies representadas por 56 familias, siendo Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae las más abundantes. Dentro de esta flora se encontraron algunas especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se observaron cuatro tipos de vegetación: vegetación de dunas costeras, manglares, selva baja caducifolia, además, se encontró vegetación de popal-tular desarrollándose en humedales como esteros y lagunas que desembocan al mar, asimismo en la zona existen asociaciones vegetales muy específicas. La zona costera del estado está fragmentada y severamente impactada, existen diversos factores de estrés para la vegetación, como incendios, construcción de casas de playa, patios industriales, carreteras y caminos, saqueo de arena y caracoles, basureros, entre otros, lo que impacta negativamente en el funcionamiento del ecosistema, aumentando los problemas de erosión que actualmente afectan al estado. Este trabajo contribuye al conocimiento de la flora de Campeche, que puede ser de utilidad para diversos tipos de programas desde el punto de vista ambiental.

Palabras clave: florística, vegetación, costa, erosión, impactos.



ID: 184

Las fanerógamas de San Juan Colorado, Jamiltepec, Oaxaca, México

María Isabel MEJÍA-MARÍN^{1*}, Adolfo ESPEJO-SERNA¹, Ana Rosa LÓPEZ-FERRARI¹, Javier GARCÍA-CRUZ¹,
Abisaí Josué GARCÍA-MENDOZA²

¹Laboratorio de Sistemática de Monocotiledóneas, Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 09340 México, D. F., México. mally_isa@hotmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México.

El objetivo del presente trabajo fue elaborar un inventario de la flora fanerogámica del municipio de San Juan Colorado, distrito de Jamiltepec, ubicado en la parte sur-occidental del estado de Oaxaca. Entre los años 2014 y 2017 se realizaron varios viajes de recolección de material botánico a diversas localidades del municipio, dando preferencia a las áreas mejor conservadas; igualmente se revisaron los ejemplares depositados en los herbarios ENCB, MEXU y UAMIZ para detectar el material procedente de la zona de estudio; para identificar o cotejar la determinación de los ejemplares se utilizó literatura especializada en cada uno de los grupos de estudio. El material de respaldo recolectado durante el estudio fue depositado en el Herbario Metropolitano y se distribuyeron duplicados a instituciones del estado de Oaxaca y al Herbario Nacional. Se recolectaron 783 números, principalmente en los bosques tropical subcaducifolio, de encino y de galería. Se registraron 587 especies, 339 géneros y 101 familias de fanerógamas; las familias mejor representadas a nivel específico son: Fabaceae con 71, Asteraceae con 43, Orchidaceae con 37, Rubiaceae con 24 y Convolvulaceae con 20; se encontraron 24 nuevos registros para la entidad y se describió una nueva especie para la ciencia. De acuerdo con los datos reportados por Villaseñor (2016), relativos a la riqueza florística de México, podemos concluir que, en apenas 0.13 % de la superficie estatal, ocupada por el municipio de San Juan Colorado, está representado 40 % de las familias, 12.4 % de los géneros y 2.6 % de las especies de fanerógamas totales estimadas para México. El estudio realizado contribuye al conocimiento florístico de una de las zonas de Oaxaca menos exploradas botánicamente y proporciona información importante que permitirá elaborar estrategias y planes de conservación de los recursos naturales de uno de los estados más biodiversos y marginados del país.

Palabras clave: angiospermas, Asteraceae, Jamiltepec, monocotiledóneas, Orchidaceae.



ID: 185

¿Por qué continuar realizando listados florísticos en México? El caso de la Región Terrestre Prioritaria Tacaná-Boquerón, Chiapas

Rubén MARTÍNEZ-CAMILO^{1*}, Nayely MARTÍNEZ-MELÉNDEZ², Manuel MARTÍNEZ-MELÉNDEZ^{3,4}, Miguel Ángel PÉREZ-FARRERA³, Derio Antonio JIMÉNEZ-LÓPEZ¹

¹Centro del Cambio Global y La Sustentabilidad A.C., Centenario del Instituto Juárez s/n, C.P. 86080, Villahermosa, Tabasco, México. ruben.martinez.cam@gmail.com

²El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

³Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

⁴Eizia A.C., Calle C2, Manzana 19, Lote 5 310, C.P. 29045, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El objetivo de este trabajo fue estimar la riqueza de especies de plantas vasculares en la Región Terrestre Prioritaria Tacaná-Boquerón en Chiapas, México y determinar la proporción de especies endémicas e incluidas en categorías de riesgo. Integramos una base de datos con 14,487 registros de plantas vasculares reportadas para esta región de 1920 a 2015. Dos fuentes de información fueron comparadas: sistematización de bases de datos y exploraciones botánicas recientes. Encontramos 2,485 especies nativas pertenecientes a 185 familias. Ambas fuentes de información fueron complementarias para obtener una lista florística más completa (sistematización de bases de datos: 1,514 spp., exploraciones botánicas recientes: 1,774 spp.). Entre las novedades, encontramos tres especies nuevas y siete reportes nuevos para México. Aproximadamente 14 % de las especies se encuentran en categorías de riesgo o son endémicas al área de estudio. La lista provee uno de los conteos más altos de especies para la región (México y Centroamérica). Nuestro estudio demuestra la importancia de realizar exploraciones botánicas recientes para complementar la información sobre la riqueza de plantas vasculares en áreas relativamente bien exploradas de México.

Palabras clave: distribución de plantas, especies amenazadas, especies endémicas, Sierra Madre de Chiapas.

ID: 186

Vegetación, asociaciones y distribución en el cañón del Espinazo del Diablo, San Luis Potosí, México

Hugo Alberto CASTILLO GÓMEZ^{1*}, Javier FORTANELLI MARTÍNEZ², José Luis FLORES FLORES², José GARCÍA PÉREZ², Carlos Alfonso MUÑOZ ROBLES², Patricia JULIO MIRANDA³

¹Herbario Dr. Jerzy Rzedowski, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, campus Juriquilla, Av. de las Ciencias s/n C.P. 76230. Juriquilla, Querétaro. hbetocg@hotmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Altair 200, Col. Del Llano, C.P. 78377, San Luis Potosí, S.L.P.

³Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Campus Oriente, Av. Industrias #101-A Fracc. Talleres C.P. 78399 San Luis Potosí, S.L.P.

El estudio de la vegetación y su clasificación tiene por objeto describir los patrones espaciales y temporales de las especies, analizar las tendencias de las relaciones de semejanza de las comunidades, y establecer correlaciones entre los patrones de ordenamiento espacial de la vegetación y los factores ambientales. El cañón del Espinazo del Diablo se localiza en una zona de transición ecológica de la Sierra Madre Oriental en el estado de San Luis Potosí, en donde constituye un área prioritaria y una de las más aptas para su conservación. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue clasificar y caracterizar la estructura de la vegetación del área. Se establecieron cuarenta y un sitios de muestreo en altitudes entre 550 y 1450 m en diferentes exposiciones de ladera. En cada sitio se establecieron parcelas de muestreo para plantas leñosas arbóreas, leñosas arbustivas y herbáceas. En cada parcela se registraron los atributos de riqueza, densidad, frecuencia, área basal y altura para cada especie y se recolectaron especímenes botánicos. Se registraron atributos fisiográficos y ambientales, y en veinte sitios se registró la temperatura y la humedad relativa a principios de la estación húmeda. Se hizo una ordenación y clasificación de la vegetación mediante técnicas de análisis multivariable. Se elaboró un mapa de la vegetación mediante técnicas de clasificación supervisada. Se tiene una lista florística de 570 especies, 392 géneros y 119 familias. Las comunidades estudiadas corresponden a bosque de *Quercus*, bosque de niebla, encinar húmedo, bosque de *Fraxinus*, matorral submontano, selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, selva baja caducifolia y bosque de galería, así como zonas ecotonales. Estas comunidades responden a un nicho multidimensional, en respuesta a la combinación de variables ambientales, sobre todo de altitud, exposición, y geoforma.

Palabras clave: flora, conservación, estructura, diversidad, Sierra Madre Oriental.

ID: 187

Inventario florístico de la parte norte del Cañón de Suchiapa, Chiapas, México

Luis Humberto VICENTE-RIVERA^{1,2,4*}, Carlos Rommel BEUTELSPACHER-BAIGTS¹, Blanca Nidia VICENTE-RIVERA^{1,2}, Nayelly VICENTE-RIVERA^{1,2}, Oscar FARRERA-SARMIENTO^{1,3}

¹Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Pte. 1150. C.P. 29039. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. luishumbertovicenterivera@gmail.com

²Nimalarí: Ecocultura Sustentable A.C. 3a Poniente Sur, 620, Col. Centro, 29150 Suchiapa, Chiapas, México.

³Jardín botánico Faustino Miranda, Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Se realizó el inventario florístico del Cañón de Suchiapa, localidad ubicada en el municipio de Suchiapa. Se llevaron a cabo treinta salidas del año 2013 al 2019, además de consultar y revisar las bases de diferentes herbarios. Se registran 459 especies de flora vascular, agrupadas en 312 géneros, 89 familias, dos subespecies y 3 variedades. Las familias más representativas corresponden a Fabaceae (67 especies y 39 géneros), Euphorbiaceae (28 especies y 8 géneros), Asteraceae (27 especies y 26 géneros), y Malvaceae (25 especies y 17 géneros). Los géneros más diversos son *Euphorbia* (16), *Senna* (7), *Bauhinia* (5) y *Ipomoea* (5). Se registran 4 tipos de vegetación *sensu* Rzedowski (2006): el Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque de Quercus y Vegetación acuática y subacuática. Se reconocieron diez especies en alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En la categoría de Protección especial están: *Agave kewensis* Jacobi, *Amoreuxia palmatifida* Moc. & Sessé ex DC, *Croton guatemalensis* Lott, *Cedrela odorata* L., *Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier y *Mammillaria columbiana* subsp. *yucatanensis* (Britton & Rose) D. R. Hunt; en la categoría de Amenazada se encuentran: *Astronium graveolens* Jacq., *Licania arborea* Seem., *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O., *Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier y *Guaicum coulteri* A. Gray.

Palabras clave: florística, endemismos, riqueza, flora vascular, Bosque Tropical Caducifolio

SESIÓN OR34. FLORÍSTICA DE ZONAS TEMPLADAS



ID: 171

Inventario de las plantas vasculares y tipos de vegetación del Santuario El Palmito, Sinaloa, México

Heriberto ÁVILA GONZÁLEZ^{1,2*}, Jesús Guadalupe GONZÁLEZ GALLEGOS^{1,3}, Irma Lorena LÓPEZ ENRÍQUEZ¹,
Lizeth RUACHO GONZÁLEZ¹, Jaciel RUBIO CARDOZA^{1,2}, Arturo CASTRO CASTRO^{1,3}

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México.

²Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental, CIIDIR-Durango, IPN. Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México.

³Cátedras CONACYT. CIIDIR-Durango, IPN. Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México.

Se presenta el listado florístico y tipos de vegetación de El Santuario El Palmito (mejor conocido como La Chara Pinta) localizado en el declive occidental de la Sierra Madre Occidental en Concordia, Sinaloa. La vegetación dominante se conforma por bosque de pino-encino (BPE) y bosque mesófilo de montaña (BMM). Su flora se compone de 477 especies, 276 géneros y 102 familias. Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae, Fagaceae y Lamiaceae resultaron las familias con mayor riqueza. Las formas biológicas predominantes fueron las hierbas (358 spp.), luego los arbustos (69) y los árboles (60). Por otra parte, se registraron 33 especies (6.91 %) en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la UICN. Se reportan 49 registros nuevos para Sinaloa, algunos endemismos, novedades para la región y especies nuevas para la ciencia. La diversidad de su flora es mayor que la observada en el área de Monte Grande Lolotla, Hidalgo; Avándaro, Valle de Bravo, Estado de México; El Tepopote, Jalisco y Juanacatlán, Mascota, Jalisco, áreas con las que mantiene una alta semejanza florística y geográfica. El alto porcentaje de registros nuevos para la flora sinaloense señala la necesidad de continuar con las exploraciones en la entidad.

Palabras clave: Concordia, chara pinta, Durango, flora vascular, Sierra Madre Occidental.

ID: 172

Documentación de cinco áreas prioritarias de conservación del centro de México

Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA^{1*}, Julio MARTÍNEZ RAMÍREZ¹, Ana Lourdes MEDRANO CEDILLO¹,
Andrés Alejandro Mares-Guerrero¹, Rocío Amaranta GONZÁLEZ MORENO¹, Mónica Isabel MIGUEL
VÁZQUEZ¹, Marcelo SILVA BRIANO¹, Jaime Antonio ESCOTO MORENO¹, Betzaida LÓPEZ CANDELARIA²,
Rosa Emilia PÉREZ-PÉREZ²

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes. Av. Universidad No. 940. C.P. 20130. Aguascalientes, México. gilberto.ocampo@edu.uaa.mx

²Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 1 BIO1, Ciudad Universitaria, C.P.72570, Col. Jardines de San Manuel, Puebla, México.

La zona central de México cuenta con un número importante de estudios que dan a conocer su riqueza botánica; no obstante, todavía existen zonas que han sido poco exploradas. Este proyecto tiene por objeto documentar la riqueza de especies de plantas vasculares, así como de musgos y líquenes, de cinco áreas prioritarias para la conservación que se encuentran en los estados de Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas. Se visitaron más de 170 localidades en las cinco áreas de interés. Algunos lugares de estas áreas de estudio no se exploraron con más detalle, debido a problemas de seguridad y a que en algunos casos los ambientes ya se encuentran muy degradados. Como resultado del trabajo de campo, se tienen alrededor de 3,000 ejemplares de herbario, la gran mayoría de ellos con fotografías y material foliar para extracción de ADN; en algunos casos, se registró información sobre sus nombres locales y usos. La información recabada se integró a una base de datos diseñada exclusivamente para este proyecto en Microsoft Access. El material foliar se utilizó para establecer un banco de ADN, el cual tiene más de 2,000 muestras (tejido preservado en silica gel y ADN extraído). Para las cinco áreas de estudio, se tienen alrededor de 1,200 especies; esta cifra incluye registros nuevos para los tres estados, así como especies potencialmente nuevas para la ciencia. Algunos de los resultados de este proyecto se han publicado en plataformas electrónicas (página de internet de este proyecto, redes sociales), así como en otros medios de difusión masivos a nivel local como periódicos, TV y boletines informativos para que la población en general pueda conocerlos. Se espera que la información proporcionada pueda ser de utilidad tanto en el ámbito académico como en la toma de decisiones para promover la conservación de las áreas naturales bajo estudio.

Palabras clave: banco de ADN, colecciones biológicas, documentación de la biodiversidad, riqueza de especies, vinculación.



D_173

Sierra Nororiental de Puebla, región de elevada riqueza florística en México

Jaime Canek LEDESMA CORRAL^{1*}, Jonathan D. AMITH², Alin Nadyely TORRES DÍAZ³, Miriam JIMENEZ CHIMIL¹

¹Investigador independiente. caneklc@hotmail.com

²Dept. de Antropología, Gettysburg College, Gettysburg, Pennsylvania, EEUU.

³Herbario IZTA, Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Los Reyes Ixtacala 54090 Tlalnepantla de Baz, México.

La Sierra Nororiental de Puebla está conformada por diferentes asociaciones del bosque húmedo de montaña y diversos sistemas inducidos. Sus bosques son de alta prioridad, el cambio de uso de la tierra pone en riesgo la elevada diversidad de flora que resguarda y que ha sido poco estudiada debido a la compleja topografía y a los desafíos que presentan las condiciones sociales con altos niveles de marginación. El objetivo de este estudio fue registrar la riqueza florística en 96 localidades de 21 municipios de la región. Para ello, de julio del 2014 a noviembre del 2017, se realizaron recorridos a lo largo de los diferentes sistemas vegetales que cubren la zona, se colectaron 5,234 ejemplares que fueron herborizados y determinados por especialistas de diferentes instituciones (nacionales y extranjeras); adicionalmente, para cada ejemplar se tomaron fotografías técnicas y se obtuvieron muestras de tejido para la extracción de ADN. Se obtuvo una lista de 1,984 especies de plantas vasculares, que corresponden a 193 familias, de las cuales, cuatro (12 especies) son gimnospermas, 161 (1,758 especies) angiospermas y 28 (215 especies) corresponden a licopodios y helechos. Representa el 45% de la flora vascular, 75% de la pteridoflora, 52% de las angiospermas y 34% de gimnospermas registradas para el estado de Puebla (de acuerdo con diversas fuentes). De ellas, al menos 46 especies están la lista de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2018 y de acuerdo con los especialistas que determinaron las colectas, posiblemente diez corresponden a nuevas especies. Las familias mejor representadas son Asteraceae (10.4%), Orchidaceae (7.9%), Fabaceae (6.8%), Rubiaceae (3.4%), Solanaceae (3.0%), Poaceae (2.5%), Lamiaceae (2.4%), Malvaceae (2.2%), Euphorbiaceae y Piperaceae (2.1% cada una). Para divulgar los resultados de este proyecto se hará un catálogo fotográfico en línea, que incluya su clasificación taxonómica (versión preliminar en <http://demca.tacc.utexas.edu/>).

Palabras clave: flora vascular, Sierra Norte, composición florística.



ID: 174

Dinámica de la vegetación en la cuenca de Queréndaro, Michoacán en el período 1997-2019

Faustino LÓPEZ BARRERA^{1*}, Yeraldie BETANZOS MONDRAGÓN¹, Rebeca DE LEÓN BELMONT¹, José Shaddai OLVERA TORRES¹

¹Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelos, Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Campus II, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla 5 de Mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa C.P. 09230, Ciudad de México. lopezbf@unam.mx

Se describe un método para evaluar la dinámica de la vegetación a escalas de gran detalle, basado en el análisis y comparación cartográfica de dos tiempos para identificar los procesos de cambio en las coberturas de los tipos de vegetación y en el uso del suelo. El caso estudiado es la cuenca del río Queréndaro en el Estado de Michoacán (13,160 hectáreas), de 1997 a 2019. Se elaboraron mapas de vegetación de 1997 y 2019 con la interpretación visual de aerofotografías, ortofotografías e imagen Sentinel. Los procesos de cambio se identificaron con el modelo de Análisis de Cambios de Coberturas y Uso del Suelo (Velázquez *et al.*, 2003), y la dinámica de la vegetación se evaluó aplicando el Índice de Dinámica del Capital Natural (López *et al.*, 2010). Las coberturas encontradas corresponden a bosque de pino, pino-encino, oyamel, cedro, inducido y pastizal inducido; a coberturas de vegetación secundaria arbustiva, de bosque templado y tropical y agricultura. La cuenca es predominantemente forestal, con un porcentaje de uso agrícola que varió del 19 al 16% en el periodo. Los procesos de cambio muestran un dinamismo importante, 33% de cambios en las coberturas de su territorio, contra 67% de permanencia. El sentido de los cambios correspondió a 25% de procesos negativos (14% de deforestación y 11% de alteración de las coberturas de vegetación primarias) y solo 8% de procesos positivos (5% de recuperación de las coberturas de vegetación primarias y 3% de revegetación). El IDCN de la cuenca resultó de -0.21, un valor bajo, aunque negativo, por lo que se concluye que esta cuenca está perdiendo coberturas de los tipos de vegetación primaria, en donde el balance entre los procesos de permanencia de estos tipos de vegetación y su recuperación dan como resultado una pérdida neta en los últimos 22 años.

Palabras clave: deforestación, alteración, recuperación, revegetación, IDCN.



ID: 175

Listado de plantas vasculares primera etapa: bosque mesófilo de montaña, Estación Biológica
“Vasco de Quiroga”, Uruapan, Michoacán, México.

Rosa Isabel FUENTES-CHÁVEZ¹, Norma Patricia REYES-MARTÍNEZ¹, Karla Guadalupe PÉREZ-ZARCO^{1*},
Yamillet MORA-SOTO¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Herbario EBUM, **Edificio “L”**
planta baja, Ciudad Universitaria, Francisco J. Múgica s/n, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.
rifch16@gmail.com

El bosque mesófilo de montaña (BMM) se caracteriza por desarrollarse en lugares con clima húmedo y templado. Su fisionomía, composición florística y estructura varía dependiendo de la región donde se encuentre, en México cubre entre el 0.5 y el 1% del territorio. El Eje Neovolcánico se localiza al norte de Michoacán y se registran fragmentos de BMM, sobre todo en cañadas húmedas y lugares protegidos, y el municipio de Uruapan tiene características ambientales muy particulares para el desarrollo de este tipo de vegetación. Son comunidades vegetales muy cálidas comparadas con áreas cercanas a la Sierra Madre Oriental y Sierra Madre de Sur. Por esto carecen de especies representativas de otras zonas. El objetivo de éste trabajo es presentar la primera etapa de un proyecto para el conocimiento de la riqueza florística de **plantas vasculares de la Estación Biológica “Vasco de Quiroga” (EBVQ)**. En las inmediaciones de la EBVQ se encuentran zonas de cultivo de aguacate, pero afortunadamente este fragmento de BMM está siendo protegido por los dueños del predio y fue otorgado a la UMSNH para realizar investigación. Se realizaron salidas cada mes durante un año para la recolección de ejemplares botánicos, los cuales fueron herborizados e identificados, con literatura y claves especializadas. Se determinaron 154 especies, pertenecientes a 87 géneros y 55 familias. Se encontraron elementos representativos del BMM como *Carpinus caroliniana*, *Cornus disciflora*, *Oreopanax xalapensis*, *Celastrus pringlei*, *Saurauia serrata*, *Clethra mexicana*, *Cleyera integrifolia* y *C. theaeoides*. El fragmento es una isla de vegetación, por lo cual es importante continuar con estudios sobre su composición florística y dinámica ecológica, ya que este tipo de vegetación se considera amenazado en todo el mundo y en nuestro país.

Palabras clave: Eje Neovolcánico, riqueza florística, plantas vasculares, fragmento, cambio uso suelo.

ID: 176

Florística de un bosque de pino del sur de México

Ernesto SALGADO DÍAZ^{1*}, Eloy SOLANO CAMACHO¹, Ramiro RÍOS GÓMEZ¹, Ma. de la Luz LÓPEZ MARTÍNEZ¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo, Batalla 5 de mayo s/n, Col. Ejército de Oriente, 09230 Cd. Mx., México. salde_bioloceae@outlook.com

El inventario florístico de plantas vasculares de México, un país megadiverso, aún no está concluido, pues se continúan describiendo y publicando taxones nuevos, principalmente de zonas geográficas poco exploradas y de difícil acceso, entre ellas, la Sierra Madre del Sur. Por tanto, el objetivo de esta contribución fue inventariar la flora vascular de un bosque de pino localizado en el municipio de Putla Villa de Guerrero, Oaxaca. Se catalogaron 278 especies, agrupadas en 188 géneros y 72 familias, de las cuales 31 especies son endémicas de México, algunas de ellas presentan distribución limitada a sólo dos o tres estados, además de siete registros nuevos para el estado de Oaxaca. Las licofitas, monilofitas y gimnospermas están poco representadas, las angiospermas corresponden a 63 familias, donde 13 son monocotiledóneas y 50 eudicotiledóneas, de éstas el mayor número de especies se registró en Fabaceae y Asteraceae, con 51 y 34 especies respectivamente.

Palabras clave: endemismos, Oaxaca, Sierra Madre del Sur.



SESIÓN OR35. MATORRALES XERÓFILOS



ID: 229

Vegetación de Isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo: estado actual tras 50 años de modificaciones antropogénicas

Eva BENAVIDES RÍOS^{1*}, Jeroen KUETHE², Carolina GAMEZ BRUNSWICK¹, Antonio ORTIZ ALCARAZ¹, Jose Luis LEÓN DE LA LUZ³

¹Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C., Av. Moctezuma 836, Zona Centro, 22800 Ensenada, B.C. eva.benavides@islas.org.mx

²Department of Earth Sciences, University of Bristol, Bristol BS8 1RL, Reino Unido

³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur, 23096, La Paz, B.C.S. México

Los estudios florísticos en la isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo, han sido muy escasos y a la fecha, aún no existe una descripción formal de su vegetación. En las últimas décadas, esta isla fue afectada por varios disturbios que modificaron la estructura original de la vegetación: hacia los años setentas ocurrió la introducción de dos vertebrados: el cerdo (*Sus scrofa*, ahora erradicado), y el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*, aun presente); y un incendio en 1984 que afectó dos tercios de la cobertura vegetal de la isla. Bajo este marco de referencia, se presenta la primera clasificación formal de la vegetación de la isla Clarión, un análisis de los sitios con mayor modificación con base en registros históricos de exploradores del siglo pasado y el panorama actual del impacto del conejo. Los registros históricos sugieren que las planicies costeras han sufrido la mayor modificación. Previamente dominaba una especie de *Opuntia*, la cual actualmente es muy rara; además, esta zona presenta parches del pasto invasor *Cenchrus ciliaris*, y otras especies exóticas introducidas intencionalmente por sus frutos comestibles, o bien accidentalmente. El impacto actual del conejo sobre la vegetación es homogéneo y grave. Se encontró evidencia de ramoneo en 21 de las 58 especies reportadas, de las cuales tres son endémicas. Adicionalmente, se registró una especie de la familia Onagraceae, lo que representa el primer registro de esta familia para el archipiélago; y, a reserva de ser formalmente aceptada, una nueva especie que representa el cuarto endemismo estricto para la isla. Se concluye que la vegetación de la isla esta severamente perturbada, por lo que es necesario realizar un plan de restauración sinérgico que incluya la erradicación del herbívoro invasor, el control de *Cenchrus ciliaris* y la recuperación de las poblaciones de *Opuntia* sp.

Palabras clave: endémicos insulares, exploración botánica, flora insular, invasiones biológicas, Onagraceae.

ID: 230

Cambios en la cobertura vegetal mediante el uso del índice de vegetación SAVI en isla Guadalupe, México

Martha Lizeth CECEÑA SÁNCHEZ^{1*}, Ricardo EATON GONZALEZ², Aurora BRECEDA SOLIS¹, José DELGADILLO RODRÍGUEZ², Luciana LUNA MENDOZA³, Alfredo ORTEGA RUBIO¹

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Av. Politécnico Nacional #195 Col Playa Palo de Santa Rita, La Paz, C.P. 23090, Baja California Sur, México. mcecena@pg.cibnor.mx

²Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, 22830, Ensenada, Baja California, México.

³Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Moctezuma #836 Zona centro, 22800, Ensenada, Baja California, México.

La detección de los cambios espaciales y temporales en la cobertura vegetal son esenciales para el mejor entendimiento del estado, abundancia de los recursos naturales y el monitoreo de los mismos en una región determinada. Esta investigación se centra en la evaluación de los cambios y la recuperación de la cobertura vegetal de isla Guadalupe, la cual sufrió los efectos del intenso pastoreo de la cabra asilvestrada -erradicada en 2005- por más de 150 años, a partir del uso de imágenes satélites multiespectrales de alta resolución QuickBird y WorldView 2 de 2004 y 2013. Se analizó el comportamiento de la cobertura pre y post erradicación respectivamente, mediante el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI). Los cambios indican la recuperación de casi todos los tipos de cobertura, siendo mayor la respuesta en las comunidades del norte; el bosque de ciprés, bosque de pino y palmar resultaron diferenciables con valores de SAVI promedio de 0.8 y 0.9 en el 2004, con incremento sostenido de 0.99 y 1 para 2013. Para los matorrales los valores fueron de 0.54 a 0.96 comparativamente con 2013. En el análisis espacial se observó que el pastizal y el suelo desnudo son las coberturas que presentaron la mayor tasa anual de cambio entre 2004 y 2013, mostrando que la tendencia está dirigida hacia la exitosa recuperación de la vegetación en isla Guadalupe.

Palabras clave: vegetación, tipo de cobertura, erradicación, recuperación, Reserva de la Biosfera.

ID: 231

Decline de la diversidad vegetal ante la presencia de un herbívoro introducido (*Capra hircus*) en un ambiente insular árido

Eva BENAVIDES RÍOS^{1*}, Flor TORRES GARCÍA¹, Antonio ORTÍZ ALCARAZ¹

¹Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C., Av. Moctezuma 836, Zona Centro, 22800 Ensenada, B.C.
eva.benavides@islas.org.mx

El equilibrio de los ecosistemas insulares es particularmente vulnerable ante la introducción de especies invasoras. En este trabajo se evaluó el impacto de la cabra doméstica (*Capra hircus*) sobre la diversidad vegetal de Isla Espíritu Santo, Golfo de California. Se registraron las especies de plantas perennes y se calculó su índice de ramoneo (número de especies ramoneadas/total de especies) en transectos en banda en los principales ambientes de la isla (pendientes, arroyos y mesetas) en la temporada seca y húmeda durante dos años (2015 y 2017). **Se calculó la diversidad vegetal con el índice de Shannon (H') y el inverso del índice de Simpson (D₂), y se relacionó con el ramoneo por transecto (promedio de los índices de ramoneo).** Además, se evaluó la variabilidad de los patrones de ramoneo entre la temporada seca y húmeda. Se observa un decremento significativo en la diversidad vegetal de la isla por cada incremento de unidad en el ramoneo por transecto en términos de D₂. El índice de ramoneo fue más alto en la temporada seca en ambas temporadas. Los resultados sugieren un decremento de la diversidad en términos de equitatividad del ensamblaje de plantas por el aumento en la presión de ramoneo.

Palabras clave: conservación, diversidad biológica, especies invasoras, herbivoría, índice de Shannon.

ID: 232

El caso del Matorral Espinoso Tamaulipeco: una comparación entre dos tipos de matorral

Víctor Abraham VARGAS VÁZQUEZ^{1*}, Ninfa Isabel SANCHEZ RANGEL²

¹Departamento Ambiental, CARSC SC, López Velarde No. 103, Colonia Obrera, CP. 88680, Reynosa, Tamaulipas, México. victor.a.vargas.vazquez@gmail.com

²Departamento de Servicio Docente, Centro Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicio No. 24, Alberto Carrera Torres SN, Zona Centro, CP. 87000, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

El Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) es un tipo de vegetación característico del noreste de México y frecuentemente mencionado en diversos estudios. Sin embargo, en la región existen muchos tipos de vegetación sin estudiar que son equivocadamente clasificados en esta categoría. El presente estudio comparó fragmentos matorral bajo subinorme y con fragmentos de MET en un área donde solo se registra cartográficamente este último. El objetivo fue determinar si ambos matorrales diferían en su composición, diversidad y estructura. La riqueza fue estimada a partir de curvas de acumulación. La composición, abundancia de cada especie, los valores del índice de Shannon, Simpson y Berger-Parker fueron comparados a partir de la prueba de PERMANOVA. El índice de valor de importancia y la estructura vertical (índice de Pretzsch) fueron contrastados por pruebas de Wilcoxon pareadas. Se encontraron diferencias significativas en todas las pruebas de contraste ($p < 0.01$). El matorral bajo subinorme se caracterizó por presentar cuatro estratos definidos, siendo dominantes los dos más bajos (dominancia de *Calliandra conferta*, *Turnera diffusa*, *Krameria ramossisima* y *Lippia graveolens*), además de presentar 56% de cobertura inerme. Es necesario caracterizar y analizar más a fondo los matorrales del noreste puesto que se ha tendido a sobreestimar el área ocupada por el MET. Es un tipo de vegetación donde se concentra la mayoría de la pérdida de cobertura en el Noreste de México, y esta sobreestimación pudiera promover su desaparición.

Palabras clave: estructura, composición, comunidad, diversidad, contraste.

ID: 233

Efecto del aumento en la temperatura sobre la germinación del banco de semillas del matorral espinoso Tamaulipeco

Cristian Adrian MARTÍNEZ ADRIANO¹, Enrique JURADO¹, Joel FLORES^{2*}, Eduardo ESTRADA CASTILLÓN¹,
Humberto GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Forestales. Carretera Nacional km 145, C.P. 67700, A.P. 41 Linares, Nuevo León, México. cristian.martinez.cama@gmail.com

²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, División de Ciencias Ambientales, Camino a la Presa San José No. 2055, Colonia Lomas 4a. Sección, San Luis Potosí, S.L.P., C.P. 78216, México.

Una forma de probar los efectos del cambio ambiental sobre las comunidades vegetales es a través de la manipulación experimental que refleje escenarios climáticos futuros. Los bancos de semillas son el futuro potencial de la comunidad vegetal, sin embargo, son poco estudiados. En el presente estudio, probamos el efecto del incremento en la temperatura sobre el número de especies, abundancia y la velocidad de germinación para el matorral espinoso Tamaulipeco (MET). Establecimos cámaras de techo abierto (OTC por su acrónimo en inglés) de acrílico que son útiles para aumentar la temperatura dentro de ellas. Durante el 2018 hicimos dos ensayos: uno de abril-mayo de con riego diario (para simular la precipitación) y el otro con lluvias naturales (agosto-octubre). Para cada ensayo, recolectamos 60 muestras de suelo de 30x60 cm por 4 cm de profundidad de un fragmento de MET de 2.31 ha. Cada muestra fue colectada con una separación mínima de 5 m de las otras muestras. Dividimos cada muestra en dos. La mitad de las muestras fueron preparadas para crecer en bandejas dentro de las OTC y la otra mitad junto a ellas, pero fuera de las OTC (temperatura actual). Registramos diariamente la temperatura y la humedad dentro y fuera de las OTC y la emergencia de las plántulas. Trasplantamos las plántulas a otro lugar para identificarlas en su estado adulto. Durante la prueba de riego, la temperatura fue 1 °C más alta dentro de las OTC que en el exterior y 2 °C más alta durante la prueba de lluvia. El número de especies y la abundancia de las plántulas no difirieron dentro y fuera de las OTC durante el ensayo de riego, pero hubo más especies y plántulas fuera de las OTC que dentro, durante el ensayo de lluvia. La velocidad de germinación no difirió con las OTC.

Palabras clave: cámaras de techo abierto (OTC), cambio climático, matorral espinoso Tamaulipeco, Noreste de México, plántulas.

ID: 234

La disponibilidad hídrica determina la distribución espacial de la biomasa, pero no de la riqueza de especies, en chaparrales de Baja California

Samantha DIAZ DE LEÓN^{1*}, Stephen H. BULLOCK², Rodrigo MÉNDEZ-ALONZO²

¹Posgrado en Ciencias de la Vida, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 Zona Playitas, Ensenada, B.C., México.

dsamantha@cicese.edu.mx

²Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 Zona Playitas, Ensenada, B.C., México.

Entender cómo se asocia la riqueza de especies (S) y la biomasa sobre el suelo (AGB) en escala de hectáreas a metros cuadrados, es fundamental para entender los procesos de ensamblaje de las comunidades vegetales y la dinámica de los ecosistemas. Por esta razón, probamos la hipótesis de que S y AGB están positivamente correlacionadas en 4 hectáreas de chaparral en el Valle de Guadalupe, Baja California, México. Combinando el uso de sensores remotos cercanos al suelo para generar mapas de alta resolución de la topografía, de la riqueza y cobertura de especies; junto con la recolección de AGB separada entre especies y tejidos dentro de especies, y análisis del suelo (incluyendo potencial hídrico, materia orgánica, contenido de agua, pH, sólidos disueltos, su textura, su capacidad de campo y el potencial hídrico en el punto de marchitamiento) determinamos los factores abióticos que pudieran promover AGB o S. La S total fue 29, y el promedio de AGB fue de 1.824 kg m⁻². Los mapas de interpolación espacial de la S y de AGB mostraron que ambos rasgos se distribuyen de manera aleatoria en todo el paisaje. En consecuencia, S y AGB no estaban relacionadas, mostrando una cobertura relativa por especie muy desigual, ya que solo tres especies constituyen más del 60% de la cobertura del paisaje (Gini = 0.68), mientras que la biomasa se concentraba principalmente en unos pocos sitios (Gini = 0.59). AGB se relaciona positivamente con el potencial hídrico del suelo (R=0.42, P<0.01) y con la materia orgánica (R=0.72, P<0.0001). S no se correlaciona con ninguna de las variables abióticas estudiadas. Nuestros datos sugieren que, a escala local, el ensamblaje de especies ocurre aleatoriamente en matorrales semiáridos; sin embargo, la producción de biomasa depende de la disponibilidad hídrica en el suelo.

Palabras clave: hipótesis productividad-diversidad; vegetación mediterránea, potencial hídrico del suelo, materia orgánica.

SESIÓN OR36. ETNOBOTÁNICA – PLANTAS COMESTIBLES



ID: 119

El pinole, alimento tradicional, su importancia actual y futura

Edelmira LINARES^{1*}, Robert BYE¹, Bernardo LUCAS², Ana Lilia ZÁRATE², Priscila FLORES², David CORONA²

¹ Jardín Botánico, Instituto de Biología, Circuito Exterior, S/N. Ciudad Universitaria C.P. 04510, CDMX. México. mazari@ib.unam.mx

²Facultad de Química de la UNAM.

El pinole es una forma tradicional de preparación del maíz, el cual se tuesta y se muele. Se ha utilizado por varias culturas de Mesoamérica desde la época prehispánica, ya Francisco Hernández, protomédico del rey Felipe II menciona que un ingrediente para la preparación de un tipo de atole nombrado *izquiatolli* consiste en maíz tostado y molido. Actualmente se aplica el nombre de pinole al maíz tostado y molido que es preparado en diferentes formas, dependiendo de la región y la cultura de México que se trate. En la Sierra Tarahumara es el preparado de maíz más consumido, inclusive más que las tortillas llamadas allá *remekes*. - Este trabajo incluye dos partes: 1) documenta la forma de preparación del pinole en la Sierra Tarahumara, para lo cual se presentará un video, y 2) se presentan los datos del análisis bromatológico realizado a 8 pinoles representativos de distintas zonas de la República Mexicana con diferencias particulares en su composición, así como la determinación de proteína cruda, contenido calórico y digestibilidad *in vitro*. - Con base en estos datos observamos que los pinoles preparados con mezclas de semillas además del maíz resultaron más nutritivos, que los preparados únicamente con maíz y azúcar. Estos datos nutricionales muestran el potencial del pinole como un alimento muy nutritivo que es necesario promocionar, para elevar su consumo. Ya que al ser un alimento tradicional muchas personas ya lo consumen y con ciertas adecuaciones en los ingredientes, podrían mejorar mucho su dieta desde el punto de vista nutricional.

Palabras clave: alimento muy nutritivo, pinoles de varias semillas, ricos en triptofano y lisina, dieta tradicional mejorada.

ID: 120

Alimentos cotidianos en la Alta Tarahumara, Chihuahua, México

Luz María MERA OVANDO^{1*}, Robert Arthur BYE Jr.¹, Delia CASTRO LARA¹, Myrna MENDOZA CRUZ¹, Joel RODRÍGUEZ SERVIN¹, Edelmira LINARES MAZARI¹, Sol CRISTIANS NIIZAWA¹.

Jardín Botánico, Instituto de Biología UNAM. Tercer Circuito Escolar s/n. Ciudad Universitaria. Coyoacán. CP 04510. CDMX. projects@ib.unam.mx

En la cultura rarámuri o tarahumara, la transformación casi inmediata de los cultivos cosechados y de las plantas recolectadas es una actividad cotidiana y de suma importancia para contar con disponibilidad de alimentos durante todo el año debido a las condiciones climáticas. La Sierra Tarahumara se localiza en la parte suroeste del estado de Chihuahua. El clima de la región restringe el desarrollo de los cultivos a sólo cuatro o cinco meses, por lo que en este territorio la estacionalidad de los productos frescos es una limitante muy fuerte. Los residentes son principalmente de origen indígena (rarámuri, warihio, pima alta y tepehuano) y sus descendientes (mestizos), quienes a lo largo de siglos han basado su alimentación en el cultivo de la milpa y en el aprovechamiento de la flora y fauna autóctona. Con el objetivo de destacar la relación de la riqueza biológica y cultural con el manejo de la diversidad de alimentos presente en la región tarahumara, se ha trabajado en campo a lo largo de varios años. En el 2018, CONABIO, brindó apoyo para estructurar una propuesta del plato del bien comer de la Alta Tarahumara, Chihuahua. Entre los resultados obtenidos se actualizó el listado de quelites utilizados en fresco, encontrando nuevos registros; se obtuvo información del manejo tradicional para la deshidratación de los productos vegetales más consumidos y transformados que incluyen: maíz, flores y frutos de calabaza, ejotes, chiles, quelites, manzanas, duraznos, **membrillos entre otros. Al producto deshidratado o seco se le asigna el término de “pasado”. Finalmente se** logró visualizar que una alta proporción de los alimentos rarámuri que conforman el plato del buen comer son aportados por las frutas y verduras tradicionales cuya disponibilidad se garantiza por procesos de deshidratación o blanqueado.

Palabras clave: alimentación, rarámuri, deshidratados, milpa, quelites.

ID: 121

Platillos autóctonos en la zona maya de Quintana Roo, México

Héctor CÁLIX DE DIOS¹, Roberta CASTILLO MARTÍNEZ²

¹Ingeniería en Sistemas de Producción Agroecológicos, Cuerpo Académico de Desarrollo Sostenible, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (UIMQROO). José María Morelos, Quintana Roo, México. C.P. 77870. hector.calix@uimgroo.edu.mx

²División de Ciencias, Departamento de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77019.

La cultura es variable en tiempo e influenciada por los recursos naturales de los cuales se disponen en el área geográfica donde se desenvuelven las comunidades humanas. Las comidas, parte fundamental de la cultura, van cambiando e incluso desapareciendo; por fortuna, hay platillos autóctonos que todavía sobreviven. El objetivo del trabajo era investigar, registrar y rescatar algunos platillos a base de plantas en la zona maya de José María Morelos, Quintana Roo. - Entre 2014 y 2018, se hizo una investigación de campo para recabar información sobre alimentos autóctonos conocidos por algunas amas de casa de la zona de estudio. Se realizaron entrevistas semiestructuradas con 18 personas para recoger información sobre cada platillo; además, se participó en todo el proceso de conformación de la comida, desde el momento de conseguir la materia prima, la preparación, hasta la presentación de la comida. Igualmente, se tomaron fotografías y se filmó el proceso de elaboración de los alimentos. - Se encontraron varias comidas inusuales a base de vegetales: papadzules de ciruela; chulii bu'ul (pepita+x-pelon+ciruela+etc.); yéets'bi síikil (pepita exprimida+hierbabuena+pollo+etc.); polcanes de momo (*Piper* sp.); sikilil chay (chaya, pepita, chile, etc.); tokxel (ibes, pepita, cebollina, etc.); albóndigas de pepita con chaya; joroch de flor de calabaza; piib wáaj (maíz, x-pelon, chile, tomate, etc.); caldo de chaya con pepita; mukbil waaj (pepita molida, frijol, hojas de boob -*Coccoloba* sp.-); caldillo y dulce de makal (*Colocasia* sp.); y galletas de ramón (*Brosimum alicastrum*). - A pesar del avance de la globalización, todavía sobrevive una riqueza culinaria ancestral en la zona maya de José María Morelos de Quintana Roo; esta riqueza es producto de siglos de conocimiento acumulado a través de la búsqueda de aprovechar eficientemente los recursos naturales del entorno de las comunidades. El registro de estas comidas exóticas autóctonas es importante para contribuir a su valoración y preservación.

Palabras clave: comidas autóctonas, platillos tradicionales, comidas raras.



ID: 122

Una mirada desde África sobre quelites: las verduras silvestres de Honde Valley, Zimbabwe

Idah MANDUNA¹, Heike VIBRANS^{2*}

¹Health Technology Department, Central University of Technology, Bloemfontein, Free State, Sudáfrica.

²Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México. heike@colpos.mx

En varias partes de África se consumen plantas arvenses y otras silvestres como verduras, de manera de los quelites en México. Se estudió el uso, conocimiento y actitudes hacia estos alimentos en dos comunidades de una región montañosa y rural de Zimbabwe. Los datos se basaron en entrevistas semiestructuradas de 76 individuos (aproximadamente mitad mujeres y mitad hombres), ocho discusiones de grupos de enfoque y diarios de alimentos de 20 familias. Se encontraron 42 etnoespecies; las familias consumen quelites dos veces a la semana en promedio. Las especies más consumidas eran *Cleome gynandra* y *Bidens pilosa*, la segunda una especie exótica para aquel país. Era común el secado de los quelites para usarlos en otra temporada. La transmisión del conocimiento era oral dentro de familias; el conocimiento se adquirió temprano pero aumentó con la edad. Se encontraron diferencias de género en el número de especies conocidas y el tipo de conocimiento. Según los entrevistados, las ventajas de las verduras silvestres eran su valor nutricional y económico, así como su disponibilidad. Pero, también percibían desventajas: sabor fuerte, falta de disponibilidad durante todo el año y cuestiones de higiene. Aunque personas más jóvenes preferían verduras cultivadas, los quelites habían despertado nuevo interés por su papel en la nutrición en relación con enfermedades como diabetes y HIV.

Palabras clave: nutrición, verduras silvestres.



SESIÓN OR37. FITOQUÍMICA



ID: 158

Caracterización de metabolitos secundarios mayoritarios en extractos de tallos y hojas de *Diospyros reko*

Ernesto RAMÍREZ BRIONES^{1*}, Sinuhé GALVAN GÓMEZ¹, Goretti P. GARCÍA FARIAS¹, Mario A. GÓMEZ HURTADO¹, Gabriela RODRÍGUEZ GARCÍA¹, Julia ZAÑUDO HERNÁNDEZ², Rosa E. DEL RIO¹

¹Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Universidad s/n, Edif. B-1, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán. ernestor.briones@gmail.com

²Centro Universitario de Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez No. 2100 La Venta del Astillero, Zapopan, 45110, Jalisco, México

Con el fin de proteger e incrementar el conocimiento y uso de *Diospyros reko*, especie de la familia Ebenaceae con limitada distribución y consumo, el presente trabajo plantea identificar los principales metabolitos secundarios en extractos de distinta polaridad de hojas y tallos de *D. reko* mediante RMN. El material se colectó en Teocuitatlán de Corona, Jalisco, seleccionando cinco individuos completamente al azar, durante el invierno y primavera de acuerdo a estudios previos. Para su análisis se obtuvieron extractos a partir de tejido seco, macerado en disolventes de distinta polaridad a temperatura ambiente por 48 horas, y posterior evaporación del disolvente en rotavapor. Se obtuvieron los espectros de RMN ¹H a 400 MHz y el fraccionamiento posterior del extracto en columna cromatográfica con fase estacionaria de gel de sílice y fase móvil mezcla de hexanos: AcOEt en polaridades ascendentes para la identificación de los metabolitos secundarios más abundantes. Los metabolitos más abundantes en los extractos más polares fueron de la familia de los polifenoles como la quercetina, glucósido 3-O-quercetina y leucodelfinidina. Asimismo, en los extractos menos polares se encontró como metabolito mayoritario el lupeol. Fue importante la obtención por primera vez de la composición de los metabolitos secundarios más abundantes en extractos polares y no polares de hojas y tallos de *Diospyros reko*, lo que permite profundizar en los posibles usos de esta especie.

Palabras clave: terpenos, Ebenaceae, RMN, zapotillo.



ID: 159

Compuestos fenólicos bioactivos contra el síndrome metabólico presentes en *Peperomia peltilimba* y *Rumex crispus*

Nayelli CAMPOS-HERNÁNDEZ^{1*}, Ramón Marcos SOTO-HERNÁNDEZ¹

¹Posgrado en Botánica. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México, México.yelli17@yahoo.com.mx

Las hojas de *Peperomia peltilimba* y *Rumex crispus* son empleadas por la población de la zona Huasteca para condimentar platillos tradicionales. El objetivo fue determinar la presencia de compuestos fenólicos que han sido reportados con actividad contra el síndrome metabólico. Se determinaron los fenoles, flavonoides y taninos totales por espectrofotometría en extractos de metanol 80%. La identificación y cuantificación de ácidos fenólicos y flavonoides se realizó por HPLC-DAD en métodos separados, empleando estándares externos y cuantificando como equivalentes de ácido gálico y rutina. *P. peltilimba* posee mayor contenido de fenoles totales que *R. crispus* (61.50 ± 2.44 y 23.53 ± 0.90 mg eq. ac. gálico/g b.s, respectivamente), pero menor contenido de flavonoides totales (4.77 ± 0.14 y 6.99 ± 0.29 mg eq. quercetina/g b.s, respectivamente); sin embargo, el contenido de taninos es tres veces mayor en *R. crispus* (12.26 ± 0.13 mg eq. ac. tánico/g b.s) que, si bien participan como antioxidantes, también podrían representar un factor antinutricional. Los compuestos mayoritarios en *P. peltilimba* son ácido gálico (0.55 mg/g b.s.), tres ácidos fenólicos con Tret (tiempo de retención)= 2.27, 7.5 y 7.9 min (0.59, 0.53 y 0.37 mg eq. AG/g b.s respectivamente) y dos flavonoides con Tret=2.61 y 3.92 min (0.99 y 0.18 mg/ g b.s., respectivamente). *R. crispus* contiene mayoritariamente ácido gálico (0.69 mg/g b.s.), dos ácidos fenólicos con Tret: 2.81 y 15.24 min (0.54 y 0.44 mg/g b.s respectivamente), rutina (1.38 mg/ g b.s.) y dos flavonoides con Tret=5.59 y 7.28 min (1.30 y 2.92 mg /g b.s, respectivamente). Ambas plantas son fuentes de antioxidantes fenólicos a las cuales tiene acceso esta población; sin embargo, la calidad de los compuestos bioactivos contra el síndrome metabólico es mayor en *R. crispus*, ya que los flavonoides, como la rutina, han mostrado mayor efectividad para contrarrestar los procesos inflamatorios.

Palabras clave: plantas comestibles, antioxidantes, HPLC, flavonoides.

ID: 160

Compuestos químicos de *Gentiana spathacea* Kunth en ambientes contrastantes

Leticia MORALES TELLEZ¹, José Luis RODRÍGUEZ DE LA O¹, Luis Fernando CONTRERAS CRUZ¹, Marcos SOTO HERNÁNDEZ²

¹Maestría en Biotecnología Agrícola, Instituto de Horticultura, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. moralestellezleticia@gmail.com

²Postgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

La especie *Gentiana spathacea* es una planta silvestre endémica de México y está catalogada como una especie en riesgo. Se distribuye en regiones altas de climas fríos y templados. Por lo general se le atribuyen propiedades curativas contra problemas respiratorios y se aprovecha como ornamental. Este estudio evaluó su composición química de dos ambientes contrastantes (campo y técnicas *in vitro*). El material seco se recolectó en la región Alta del Valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo. Se utilizó 1 g de materia seca de raíz, tallo, hojas y flores. El extracto se obtuvo con metanol al 80%. La identificación de alcaloides, taninos, saponinas, fenoles, flavonoides y terpenos se determinaron con el reactivo Dragendorff, cloruro férrico, espuma, reactivo Folin-Ciocalteu, ácido clorhídrico y con la prueba de Libermann respectivamente. Se hizo cromatografía en capa fina y la cuantificación por prueba colorimétrica. En casi todas las estructuras morfológicas de la planta están presentes los ingredientes activos identificados de ambos ambientes con excepción de saponinas y alcaloides. Los fenoles se localizan en todas las estructuras, después los taninos, terpenos y flavonoides. Las flores y hojas de campo tienen mayor presencia de metabolitos y muy pocas en la raíz. En las hojas se concentró la mayor cantidad de flavonoides totales (0.5734 mg/gramo de peso seco). De las plantas propagadas en laboratorio, las raíces concentraron más ácidos fenólicos (5.9693 mg/g.p.s) y las hojas obtuvieron mayor porcentaje de taninos (11.69%). Los resultados indican que esta planta tiene una gran riqueza química y las condiciones ambientales en donde crece es determinante en la concentración de sus ingredientes activos.

Palabras clave: ambiente, cuantificación, estructura, identificación, metabolitos secundarios.



ID: 161

Efecto anticonceptivo y antiinflamatorio de los extractos de *Salvia purpurea* Cav. (Lamiaceae)

Cristian CUEVAS MORALES^{1*}, Lizeth M. ZAVALA-OCAMPO¹, Francisco BASURTO-PEÑA², Agustín CARMONA-CASTRO³, Eva AGUIRRE-HERNÁNDEZ¹

¹Laboratorio de Fitoquímica, Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias. UNAM.cristhiancuevas@ciencias.unam.mx

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.

³Bioterio de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria Coyoacán, Av. Universidad 3000, Distrito Federal, C.P. 04510, CDMX.

La especie *Salvia purpurea* Cav. (Lamiaceae) es una planta medicinal usada tradicionalmente como antiinflamatorio y antidiarreico en los estados de Chiapas y Veracruz. Sin embargo, un estudio etnobotánico llevado a cabo en el poblado de Santiago Huaucilla, Oaxaca, mostró que *S. purpurea*, conocida comúnmente como “salvia moradita”, es ampliamente usada por los habitantes para aliviar el dolor. En este sentido y con el objetivo de corroborar el uso medicinal, en este trabajo se evaluó el efecto anticonceptivo y se caracterizaron los extractos de *S. purpurea*. - La parte aérea de la planta se secó a temperatura ambiente, posteriormente se trituró y maceró con acetona y metanol, los solventes fueron evaporados bajo presión reducida. Para el extracto acuoso, se desarrolló una decocción y posteriormente se liofilizó. La actividad anticonceptiva fue evaluada en ratones CD1, usando el modelo de la formalina y el método de estiramientos abdominales. La identificación de los metabolitos presentes en los extractos se hizo mediante técnicas cromatográficas. Se determinó la DL₅₀ bajo el protocolo de la OCDE para compuestos orales. Todos los extractos producen una disminución en la fase neurogénica de la formalina. Sin embargo, sólo los extractos orgánicos inhiben la respuesta del comportamiento en la fase inflamatoria. Todos los extractos inhiben significativamente los estiramientos abdominales causados con la administración de ácido acético al 1%, el efecto máximo se produjo en el extracto de metanol a dosis de 30mg/kg. La administración oral de los extractos, tal como lo indican los estudios etnobotánicos son seguros, al menos en dosis aguda. Los resultados del estudio fitoquímico muestran que *S. purpurea* sintetiza principalmente, terpenos dentro de los cuales, el ácido ursólico y oleanólico son los constituyentes mayoritarios.

Palabras clave: dolor, ácido ursólico, quercetina, estigmasterol, rutina.



ID: 162

Variación estacional de compuestos de *Salvia elegans* y su efecto insecticida en el complejo *Spodoptera* spp.

Jorge Iván REYNA SEGURA^{1*}, Baldomero ESQUIVEL RODRÍGUEZ², Rodolfo FIGUEROA BRITO¹, Miguel Ángel RAMOS LÓPEZ³

¹Departamento Interacción Planta –Insecto. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. Carretera Yautepec-Jojutla km 6, calle Ceprobi No 8, colonia San Isidro, Yautepec, Morelos, México. C.P 62731. jreynas1700@alumno.ipn.mx

²Departamento de Productos Naturales. Instituto de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C.P. 04510.

³Facultad de Química. Universidad Autónoma de Querétaro. Cerro de las Campanas s/n., Centro Universitario. Santiago de Querétaro, Querétaro. C.P. 76010.

Los metabolitos secundarios de las plantas son una alternativa viable para el manejo de insectos plaga en cultivos agrícolas. Los efectos pueden ser de tipo insecticida o insectistático y su efectividad esta mediada por la presencia, ausencia o concentración, por lo que es necesario el desarrollo de estudios fitoquímicos a través del tiempo. La especie *Salvia elegans* (Lamiaceae) se caracteriza por presentar compuestos de tipo terpénico y fenólico. Las especies *Spodoptera frugiperda* y *S. exigua* son especies que afectan principalmente a cultivos de maíz y jitomate respectivamente, ambas especies han mostrado resistencia a diferentes insecticidas sintéticos. Se evaluó el efecto de extractos acetónicos y aceites esenciales de hojas de *S. elegans* en *S. frugiperda* y *S. exigua* en ensayos de ingesta de dieta artificial. *S. elegans* fue recolectada mensualmente en la alcaldía Milpa Alta, Ciudad de México, durante octubre 2017 a septiembre 2018. La variación química de los extractos se evidenció a través de cromatografía capa fina (CCF) y resonancia magnética nuclear (RMN); los aceites esenciales se analizaron por cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas (CG-Ms), posteriormente se agruparon de acuerdo a su similitud química, obteniendo en ambos cinco grupos. El extracto acetónico que corresponde a los meses de abril y mayo, presentó el mayor efecto de inhibición en la alimentación en ambas especies. La mortalidad larvaria en *S. frugiperda* fue de un 92% y de *S. exigua* del 40%. El insecto *S. exigua* presentó alteraciones morfológicas en individuos adultos. El aceite esencial en *S. frugiperda* tuvo un efecto de mortalidad larvaria del 80%, los tratamientos que inhibieron la alimentación corresponden a los meses de marzo y abril. El extracto fue más activo que el aceite esencial al presentar mayor efecto insecticida en *S. frugiperda*. El extracto en *S. exigua* causó un efecto insectistático.

Palabras clave: aceite esencial, extractos, cromatografía, plagas.

ID: 163

Síntesis verde de nanopartículas metálicas utilizando extracto de hojas de *Parkinsonia florida* y evaluación de la actividad antimicrobiana de las nanopartículas de plata

Alejandra LÓPEZ-MILLÁN^{1*}, José Rogelio RAMOS-ENRÍQUEZ²

¹Programa de Posgrado en Nanotecnología, Departamento de Física, Universidad de Sonora, Hermosillo 83000, Sonora, México. ale.lopezm80@gmail.com

²Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad de Sonora, Hermosillo 83000, Sonora, México.

En este trabajo, se reporta la biosíntesis de nanopartículas de oro y plata utilizando un extracto de hojas de *Parkinsonia florida* como agente reductor y estabilizante. El extracto de la hoja de *P. florida* se analizó mediante un examen fitoquímico, se analizó su actividad antioxidante DPPH, además de un estudio de espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier. Los resultados sugieren que algunas biomoléculas específicas como aminoácidos, saponinas y flavonoides presentes en el extracto de la hoja de *P. florida* podrían haber participado en la reducción química de las sales metálicas y la estabilización coloidal adicional. La formación de nanopartículas metálicas se confirmó mediante espectroscopía de absorción óptica que muestra las bandas de absorción características a 550 nm y 430 nm, para las nanopartículas de oro y plata, respectivamente. El potencial zeta para las nanopartículas de oro presenta valores negativos en el rango de -10 ± 1 a -16 ± 1 mV, dependiendo de la cantidad de extracto de hoja utilizado durante la reacción de síntesis. De manera similar, los valores de potencial zeta para las nanopartículas de plata estaban en el rango de -5 ± 1 a -16 ± 1 mV. Las imágenes STEM revelaron el tamaño promedio de las partículas de 10 ± 1 nm y 57 ± 7 nm, para las nanopartículas de oro y plata, respectivamente. Las nanopartículas de plata obtenidas presentaban una buena actividad antibacteriana, inhibiendo el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

Palabras clave: química verde, antibacterial, biomoléculas.

PROGRAMA DE CARTELES



PROGRAMA SINTÉTICO DE CARTELES

Lunes 21, jueves 24 y viernes 25 de octubre,
Salón Universitario de Usos Múltiples (SUUM; Edif. 219)

No.	Sesión	Fecha	Horario
CA1	Anatomía de maderas	Lunes 21	17:30-19:00
CA2	Anatomía varios		
CA3	Cactaceae		
CA4	Etnobotánica general		
CA5	Etnobotánica-plantas útiles en general		
CA6	Fitoquímica y fisiología		
CA7	Métodos en ecología		
CA8	Propagación		
CA9	Respuestas al estrés		
CA10	Vegetación secundaria, malezas y perturbación		
CA11	Apocynaceae	Jueves 24	
CA12	Asteraceae		
CA13	Bromeliaceae		
CA14	Colecciones		
CA15	Conservación		
CA16	Crassulaceae		
CA17	Ecología urbana		
CA18	Ecología floral de grupos diversos		
CA19	Etnobotánica-plantas medicinales		
CA20	Florística de zonas templadas húmedas		
CA21	Helechos	Viernes 25	
CA22	Hongos		
CA23	Musgos, líquenes y algas		
CA24	Orchidaceae		
CA25	Divulgación, educación y plataformas digitales		
CA26	Ecología de especies diversas		
CA27	Ecología de la vegetación de zonas templadas		
CA28	Ecología de la vegetación de zonas tropicales		
CA29	Encinos y encinares		
CA30	Florística de zonas templadas subhúmedas		
CA31	Florística de zonas tropicales		
CA32	Florística de zonas áridas		
CA33	Florística y taxonomía de grupos diversos		
CA34	Lamiaceae		
CA35	Leguminosae		
CA36	Paleobotánica		
CA37	Palinología		

SESIÓN CA1. ANATOMÍA DE MADERAS



ID: 305

Tallos asimétricos en *Byttneria divaricata* (Malvaceae-Byttnerioideae), ontogenia del tallo y descripción de la madera

Lorena LUNA MÁRQUEZ^{1,2*}, Marcelo R. PACE¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Zona Deportiva s.n., Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. lorenalm@ciencias.unam.mx

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s.n., Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Byttneria Loefling es un género pantropical compuesto en su mayoría de lianas inermes que comúnmente presentan tallos asimétricos. Sin embargo, se desconoce cuáles especies poseen estos tallos y cómo se forman. Así, utilizando a *Byttneria divaricata* Bentham como modelo, se describió la ontogénesis de los tallos asimétricos y la anatomía del xilema secundario. Se emplearon métodos anatómicos tradicionales, los estadios de crecimiento se obtuvieron de secciones partiendo del ápice hasta la base del tallo. Los tallos son asimétricos desde su crecimiento primario y los lóbulos coinciden con las regiones fasciculares. El cámbium es único, continuo y concéntrico, pero con actividad diferencial entre las zonas fasciculares (derivadas de procámbium) y las interfasciculares (originadas por el parénquima interfascicular). En el xilema secundario de los lóbulos se concentra la mayoría de los vasos y estos son de mayor diámetro, mientras que en las zonas interfasciculares los vasos son angostos y muy escasos. Este trabajo se centra en la formación de la asimetría. La madera de esta liana presenta anillos de crecimiento delimitados por fibras achatadas radialmente y parénquima marginal. Los vasos tienen porosidad difusa y dimórficos; los anchos son solitarios y los angostos pueden encontrarse en múltiples radiales de 2-3. Tíldes traumáticas abundantes. Parénquima axial vasicéntrico conspicuo. Radios uniseriados homocelulares (células erectas), radios multiseriados heterocelulares mixtos y con células envolventes. Tiles (células tipo baldosa) están presentes; hay una tendencia a la estratificación en el parénquima axial, más visible próximo al cámbium. La producción de floema es muy escasa inicialmente e igual que en el xilema, es más abundante en la región de los lóbulos. En porciones maduras, los elementos de tubo criboso se distribuyen en racimos, alternados por bandas de fibras y parénquima axial. Los radios se ensanchan en el floema y se dilatan por aumento celular y división, como es típico en Malvaceae.

Palabras clave: anatomía, variante cambial, tallos lobulados, síndrome lianescente, tiles.



ID: 306

Anatomía microscópica de la madera de *Magnolia rzedowskiana* A. Vázquez, R. Domínguez y R. Pedraza

Liliana CUAPIO HERNÁNDEZ^{1*}, Arturo SÁNCHEZ GONZÁLEZ¹, María Amparo BORJA DE LA ROSA², Numa P. PAVÓN HERNÁNDEZ¹, Maritza LÓPEZ HERRERA¹

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca - Tulancingo, Km. 4.5, C.P. 42074. Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

²División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México - Texcoco, CP. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

Magnolia rzedowskiana es una especie arbórea endémica y relictas del bosque mesófilo de montaña de la Sierra Madre Oriental. La finalidad del estudio fue describir las características anatómicas microscópicas de la madera de una de las poblaciones de esta especie, que se distribuye en la localidad de La Yesca, municipio Landa de Matamoros, Querétaro, México. Las muestras de madera se obtuvieron por un método no destructivo extrayendo núcleos de crecimiento con taladro Pressler. El tamaño de muestra fue de 5 árboles adultos y 10 núcleos (dos por individuo). Los núcleos fueron seccionados en 97 submuestras, con las que se realizaron cortes de la madera con un grosor de 30 micras en sentido tangencial, transversal y radial para hacer preparaciones fijas; también, se maceraron astillas de las submuestras. La identificación y descripción de las características se realizó con microscopio óptico y de acuerdo con los criterios del Comité de la IAWA. En la madera de *M. rzedowskiana* se diferencian zonas de crecimiento entre madera temprana y tardía. Elementos de vaso: porosidad difusa, arreglo tangencial de los vasos en los límites de las zonas de crecimiento en la madera temprana y en las zonas restantes radial, agrupación radial múltiple de tres vasos solitarios, placa de perforación escaleriforme, sin presencia de tósis y gomas. Fibras: septadas con punteaduras simples, engrosamiento helicoidal y pared celular muy delgada. Parénquima axial: parénquima axial apotraqueal difuso. Rayos: rayos con una a tres células en su mayoría biseriados y en menor proporción triseriados, en ocasiones se observaron rayos agregados y canales radiales. Elementos secretorios: aceites. Inclusiones minerales: cristales romboidales en alineación radial en células de rayos. El estudio de las características anatómicas de la madera de esta especie es útil, podría ser de interés para proponer, en el futuro cercano, estrategias de manejo sustentable.

Palabras clave: anatomía, anillos de crecimiento, características de la madera, magnolias, porosidad.

ID: 307

Anatomía de la madera de 41 especies de un bosque mesófilo de montaña, Valle de Bravo, Estado de México

Carmen LAUREANO-ABREO^{1*}, Araceli SEGUNDO-PINEDA¹, Michelle CASTILLO-SÁNCHEZ¹, Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ¹, Teresa TERRAZAS², Dalia GREGO-VALENCIA¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala, C.P. 54090 Tlalnepantla, Estado de México, México. abreokagome@hotmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

El bosque mesófilo de montaña es un ecosistema que ocupa un espacio reducido dentro del territorio nacional, pero cuenta con gran diversidad de especies leñosas, la cual también se expresa en la anatomía de su madera. En el presente estudio se contrasta la anatomía de la madera de 41 especies (árboles y arbustos) de Valle de Bravo, Estado de México, que crecen en este tipo de vegetación. Muestras de madera, tomadas de la base de ramas en arbustos y a 1.30 m del suelo en los ejes principales de los árboles, se procesaron con la técnica histológica convencional para maderas. Los resultados muestran que predominan maderas con anillos de crecimiento evidentes y porosidad difusa, con vasos < a 100 μm de diámetro, solitarios y en grupos, cuyos elementos tienen longitudes mayores a 350 μm ; las placas de perforación escalariformes se presentan en 24% de las especies y en el resto son simples. Las fibras muestran las mismas tendencias que los elementos de vaso, al presentarse con paredes delgadas y longitudes **medias a largas ($\geq 900 \mu\text{m}$), muchas con contenidos; además de parénquima axial escaso, los radios son principalmente heterogéneos**. Los arbustos muestran características relacionadas con su hábito de crecimiento y se diferencian de los árboles por el tipo de radios, que en su mayoría son paedomórficos, y la ausencia de parénquima axial. La formación de anillos de crecimiento parece responder a condiciones climáticas regionales, principalmente la temperatura; no obstante, entre individuos de una misma especie el microclima podría tener un papel más significativo. Asimismo, otros caracteres como la agrupación de vasos y dimensiones de las fibras, también pueden estar relacionados con el hábito y tamaño de las especies.

Palabras clave: parénquima axial, radios, placas de perforación escalariforme, xilema secundario.

ID: 308

Anatomía de tallos de lianas de la selva baja caducifolia del estado de Puebla

Juan LUIS SORIANO^{1*}, Agustina Rosa ANDRÉS HERNÁNDEZ¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio. Edificio Bio-01, Ciudad Universitaria. Col. Jardines de San Manuel C.P. 75570, Puebla, México. soriano_991@hotmail.com

Para México se reconocen 861 especies de lianas distribuidas en 59 familias. Sin embargo, los estudios de su anatomía son escasos en México; para el estado de Puebla no existe ningún reporte, por lo que se describe la anatomía de las especies *Clematis dioica*, *Dalbergia brownei*, una especie de Menispermaceae y otra de Malpighiaceae. Se colectaron muestras de tallos de 3-5 cm³, se fijaron, ablandaron y se cortaron en planos transversal, longitudinal y radial, fueron teñidos con técnicas histológicas convencionales. Los caracteres cuantitativos del diámetro de elementos de vaso, fibras y radios son mayores a lo reportado a nivel de género para *C. dioica* y *D. brownei*. Reportamos la presencia de fibras septadas en *C. dioica* y en la especie de Menispermaceae. Se reportan traqueidas en tres de las especies y la presencia de fibrotraqueidas en *D. brownei*. En todas las especies existe dimorfismo en el tamaño del lumen de los vasos donde los vasos chicos son de 20.63 µm a 73.98 µm mientras que los vasos grandes de 94.04 µm a 156.65 µm. Por último, se reporta la presencia de dos variantes cambiales, elementos vasculares axiales en segmentos para *C. dioica* y para el ejemplar de Menispermaceae y cambium sucesivos en la especie de Malpighiaceae. En cuanto a las especies de Malpighiaceae y Menispermaceae, no se llegó a nivel especie debido a la ausencia de flor. Sin embargo, la presencia de la variante cambial, así como la distribución de las especies, apoyan su identificación a nivel de familia.

Palabras clave: variante cambial, dimorfismo de vasos, fibras septadas, traqueidas.

ID: 309

Especies leñosas de un bosque tropical caducifolio: convergencias estructurales de la madera

Rosalba LUNA-CÉSPEDES^{1*}, Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ¹, Teresa TERRAZAS², J. Daniel TEJERO-DÍEZ¹

¹Laboratorio de Botánica, UMF. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Avenida de los Barrios Número 1, Los Reyes Ixtacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. serpaae@hotmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

En el bosque tropical caducifolio de Tonatico, Estado de México, existen aproximadamente 209 especies leñosas a lo largo de sus barrancas. Caracteres anatómicos de su madera pueden reflejar condiciones climáticas que predominan en esta zona. El objetivo del presente trabajo fue identificar grupos funcionales relacionados con su distribución espacial. Se colectó y procesó histológicamente la madera de 60 especies; ésta se estudió por medio de un análisis de similitud. Los resultados permitieron reconocer dos grandes grupos y cuatro especies que se separan del resto. Ambos grupos están definidos principalmente por la longitud de fibras y de elementos de vaso; son más cortos en la parte alta de la barranca y los más largos en la baja (zona de mayor humedad). Se observaron conjuntos de especies con preferencia heliófila como *Montanoa bipinnatifida* y *Dodonaea viscosa*, mientras que otros se desarrollan en lugares de sotobosque donde el sol no entra directamente como *Plumeria rubra* y *Chiococca alba*. Las maderas con mayor densidad específica tienden a ocupar la parte superior de la barranca, confirmando su xeromorfía. Las especies que quedan externas a los dos grupos y con gran diferencia entre ellas, corresponden a especies arbóreas que se encontraron en el fondo de la barranca. *Erythrina lanata* presenta la menor frecuencia en el número de vasos (2.7/mm²) con diámetros > 263 μ m y gran porcentaje de parénquima axial (61 %), mientras que *Alnus acuminata* y *Oreopanax peltatus* tienen los valores más extremos en sus elementos de vaso (> a 800 μ m de longitud), fibras (>1285 μ m) y proporción de parénquima axial (<15%); en contraste, *Bursera glabrifolia* tiene caracteres que en su conjunto muestran gran disimilitud con el resto de las especies. Los caracteres evaluados revelan la distribución espacial que las especies ocupan a lo largo de la barranca.

Palabras clave: arbustos, Estado de México, elementos de vaso, fibras, xilema secundario.

ID: 310

Dendroecología como herramienta para evaluar la influencia del clima en el comportamiento semillero del haya mexicana (*Fagus grandifolia* subsp. *mexicana*)

Ernesto Chanes RODRÍGUEZ-RAMÍREZ^{1*}, Teresa TERRAZAS², Isolda LUNA-VEGA¹

¹Laboratorio de Biogeografía y Sistemática, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. echanes@ciencias.unam.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

El cambio climático ha impactado considerablemente la permanencia de los bosques mesófilos de montaña (BMM) en México, afectando posiblemente aspectos fenológicos, anatómicos y/o de adaptación a las nuevas variaciones climáticas. La haya mexicana (*Fagus grandifolia* subsp. *mexicana*) se considera una especie en peligro de extinción, debido a su distribución restringida y al ser relictos del Mioceno, limitada a los BMM de la Sierra Madre Oriental en el este de México. Analizamos la influencia de la temperatura y precipitación en los incidentes cambios en el ancho de los anillos de crecimiento, así como la frecuencia y el diámetro de los vasos de xilema. Utilizamos los anillos de crecimiento y características de los vasos del xilema (frecuencia y diámetro) para inferir los eventos históricos de años semilleros del haya mexicana en los últimos 128 años. Obtuvimos cronologías independientes para la haya mexicana en cada uno de los sitios estudiados (Zacualtipán, San Bartolo Tutotepec y Tenango de Doria en el estado de Hidalgo), que datan de 152–178 años. La precipitación estuvo fuertemente asociada con las diferencias en el ancho de los anillos de crecimiento entre los años semilleros y no semilleros. Nuestro estudio destaca el uso de herramientas dendroecológicas para detectar modificaciones inducidas por el clima en adaptaciones anatómicas de los vasos de xilema. Esta asociación también explica las diferencias en la frecuencia y el diámetro de los vasos registrados antes, durante y después de los eventos semilleros. Nuestros resultados revelaron que la haya mexicana presenta eventos semilleros cada 5.5 años en promedio y que estos eventos dependen directamente de la precipitación anual mínima. En conclusión, nuestros resultados permiten comprender la capacidad plástica de los anillos de crecimiento y las características de los vasos (frecuencia y diámetro) en respuesta a la fluctuación en la precipitación.

Palabras clave: bosque mesófilo de montaña, cambio climático, plasticidad anatómica, variables climáticas.

SESIÓN CA2. ANATOMÍA VARIOS



ID: 311

Epidermis foliar de *Agave salmiana* subsp. *salmiana* (Asparagaceae), su variación dentro de tres localidades del norte del Estado de México

Lorena E. CHÁVEZ-GÜITRÓN¹, Florencia del C. SALINAS-PÉREZ¹, Edgar A. PÉREZ-SALINAS¹, Javier CABALLERO², Alejandro VALLEJO-ZAMORA², Estela SANDOVAL-ZAPOTITLA^{2*}

¹Universidad Tecnológica de Tecámac, Estado de México. Irnchavez@yahoo.com

²Laboratorio de Apoyo a la Investigación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva 53, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

México es centro de origen de *Agave*, alberga 75% de sus especies y 55% de estas son endémicas. *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck se distribuye en nueve estados, desde los 1,000 hasta los 2,800 m s.n.m., con una precipitación que fluctúa entre 360 a 1200 mm, en climas templados y cálidos secos. Sus poblaciones presentan plantas homogéneas que pudieron originarse de una sola planta madre; sin embargo, tienen una amplia variabilidad morfológica, principalmente en la hoja, que propicia su diversificación y dificulta su delimitación taxonómica a nivel infraespecífico. Para *Agave salmiana* subsp. *salmiana*, nativa de zonas áridas del centro y sur de México, con importancia alimenticia, cultural, comercial y económica, se desconoce el nivel de variación y plasticidad fenotípica de sus caracteres epidérmicos, por lo que se propuso conocer cuál es el grado de variación anatómica intra e interpoblacional en los caracteres epidérmicos, en tres regiones de la hoja. Se compararon muestras de epidermis, vena media, intermedia y margen de cinco individuos de tres localidades del Estado de México (Tecámac, Teotihuacán y San Martín de las Pirámides). Se evaluaron estadísticamente catorce parámetros en los tres niveles asignados. Se encontraron diferencias significativas entre las regiones de la hoja en un 57%, mientras que entre individuos de cada localidad hay un 21%, 36% y 71% respectivamente y entre localidades el 71%. El intervalo de plasticidad fenotípica va de 14 a 100%, la menor entre las regiones de las hojas y la mayor en Teotihuacán. Los análisis multivariados evidenciaron que seis caracteres epidérmicos distinguen significativamente a los individuos de las tres localidades, particularmente a los de Tecámac. En *Agave salmiana* subsp. *salmiana*, la variación en los caracteres epidérmicos es significativa. Excepto entre las tres regiones de la hoja, la plasticidad fenotípica es alta entre los individuos de cada localidad y entre las tres localidades.

Palabras clave: anatomía vegetativa, epidermis foliar, variación epidérmica, plasticidad fenotípica.

ID: 312

Indumento foliar de *Siparuna thecaphora* (Siparunaceae) en diferentes hábitats

Silvia ESPINOSA-MATÍAS^{1*}, Álvaro CAMPOS-VILLANUEVA², Patricia GUEVARA-FEFER¹, José Luis VIGOSA-MERCADO¹

¹Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. semfc2010@gmail.com

²Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

El género *Siparuna* pertenece a la familia Siparunaceae y comprende 53 a 60 especies arbóreas, distribuidas en las regiones tropicales de América. En México, se encuentran *S. gesnerioides*, *S. grandiflora* y *S. thecaphora*, que se distinguen entre sí por las características del indumento. *Siparuna thecaphora* es la especie más ampliamente distribuida en el país, donde habita diferentes tipos de vegetación. En este trabajo se compara el indumento foliar de *S. thecaphora*, para determinar si existen diferencias en este carácter entre plantas de diferentes ambientes. Se tomaron muestras de hoja recolectadas en bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino. Las muestras se montaron en portamuestras de aluminio, exponiendo el haz y el envés; posteriormente se cubrieron con una capa de oro en una ionizadora Denton Vacuum Desk II. La observación y toma de fotografías se realizó en un microscopio electrónico de barrido (MEB) Jeol JSM 5310LV. Se observó variación en el número de ramas, los tricomas pueden tener de cuatro a doce de éstas. La densidad es mayor en el envés de las hojas que en el haz. Los tricomas están concentrados hacia las nervaduras. En cuanto a las diferencias entre los diferentes ambientes, se encontró que las muestras del bosque tropical caducifolio tienen mayor densidad, seguido por el bosque de pino-encino y finalmente el bosque tropical perennifolio. Las características morfológicas de los tricomas también difieren entre los ambientes, los tricomas del bosque tropical perennifolio tienen mayor número de ramas y éstas son más delgadas que las de los otros ambientes. En observaciones previas se ha sugerido que en *S. thecaphora* las características morfológicas del indumento pueden responder a factores bióticos y abióticos.

Palabras clave: árboles, indumento, morfología, MEB, tricomas.

ID: 313

Variación de la arquitectura foliar en variedades de *Malus domestica* de Coyomeapan, Puebla

M. Fernanda MARTÍNEZ VELARDE¹, M. Fernanda SALINAS TRINIDAD^{2*}, Laura CALVILLO CANADELL¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. laura.calvillo@ib.unam.mx

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Malus domestica es un árbol de la familia Rosaceae que proviene de la especie europea *Malus sylvestris*. Debido a las fuertes presiones de selección por domesticación, actualmente hay más de 1000 variedades que se pueden distinguir, entre otras características, por su fruto, flor o por el tipo de compuestos químicos que produce. Pese a que se trata de una especie de importancia económica y alimentaria, no existen estudios que analicen la variación que pueden presentar dichas variedades en las hojas como efecto de la domesticación. Ante ello, el presente trabajo compara y analiza las características foliares de 9 variedades de manzano (*M. domestica*) muestreadas en la localidad de Coyomeapan en Puebla. Para la observación y análisis de la arquitectura foliar se realizó el aclaramiento y tinción de las láminas foliares basado en el método de Guerrero (2014). Como resultados generales los caracteres más variables observados fueron la forma del ápice, la forma y simetría de la base, el tipo de dientes del margen y las últimas venas libres; mientras que las características que presentan mayor similitud entre las variedades fueron el tipo y la inserción de la venación secundaria, así como el tipo de venas terciarias intercostales. De acuerdo con los resultados anteriores, se proponen un conjunto de caracteres morfológicos foliares que contribuyen a la identificación de las variedades de manzanas analizadas.

Palabras clave: manzana, caracteres morfológicos, hojas, venación.

ID: 314

Anatomía vegetativa y arquitectura foliar de *Croton ciliatoglandulifer*

Alma Lisset RUIZ AGUILAR^{1*}

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. lisseboice@gmail.com

Croton (Euphorbiaceae), con aproximadamente 1300 especies, es uno de los géneros de angiospermas más diversos a nivel mundial. Se distribuye a través de los trópicos y en México se reportan 131 especies. Entre ellas destaca *Croton ciliatoglandulifer* (capalito o hierba mala), un arbusto frecuentemente usado en la medicina vernácula. Perteneció al subgénero *Adenophylli* sección *Adenophylli* y se distribuye desde el sur de los Estados Unidos a Centroamérica y las Antillas (Cuba). El presente trabajo investiga la anatomía vegetativa y arquitectura foliar de *Croton ciliatoglandulifer* con la finalidad de auxiliar en esclarecer las relaciones y evolución del género. Se consultaron ejemplares del herbario QMEX y registraron varios puntos de colecta en el estado de Querétaro. Para observar la anatomía se elaboraron preparaciones permanentes del tallo, peciolo y lámina; para ver la arquitectura foliar se realizó un trasparentado de hoja. Se presentan numerosos cilios con glándulas prominentes en las estípulas, margen de la lámina y sépalos. La característica de ser glandulares la comparte solamente con especies de la sección *Barhamia*. La posición del peciolo es marginal y la lámina es de tamaño microfila con una forma ovado-lanceolada y margen entero. La venación primaria es palmada actinodroma suprabasal con tres venas basales. Se observan lactíferos en todo el cuerpo vegetal, drusas en las hojas y tres tipos de tricomas: estrelladas con una base multicelular, unicelulares no ramificadas y glandulares. En el tallo se observa aerénquima y abundantes lactíferos en la medula. La disposición de haces es la típicamente vista en otras especies del género. Los canales de látex se encuentran a lo largo de todo el cuerpo vegetal. Hay idioblastos en las hojas, característica de algunas especies representativas en *Croton*, demás drusas en hoja, peciolo y tallo, así como braquiesclereidas.

Palabras clave: Euphorbiaceae, *Croton*, lactíferos, medicina vernácula.

ID: 315

Morfo-anatomía foliar de especies leñosas que crecen en un bosque tropical caducifolio, Tonatico, México

José Eduardo LEÓN-BETANCOURT^{1*}, Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ¹, Teresa Margarita TERRAZAS-SALGADO², José Daniel TEJERO-DÍEZ¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Laboratorio de Botánica, UMF. Avenida de los Barrios Número 1, Colonia Los Reyes Iztacala, C.P. 54090 Tlalnepanitla, Estado de México, México. jeb_polo@hotmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

El tipo de clima influye en la expresión de los caracteres estructurales de las plantas. Un ejemplo es la morfo-anatomía foliar, la cual puede ser el resultado de la adaptación histórica a una gran heterogeneidad ambiental. El bosque tropical caducifolio (btc) de Tonatico, Estado de México, tiene una elevada diversidad de especies leñosas que crecen en un complejo de barrancas que determinan condiciones microclimáticas. En el presente estudio se evaluó el índice del área foliar (IAF) y más de 12 características morfo-anatómicas de la hoja de 40 especies leñosas que coexisten en esa zona. El IAF se obtuvo por determinación indirecta y para el análisis histológico se elaboraron cortes a mano alzada. Los resultados mostraron que las especies arbustivas presentan un mayor índice área/peso foliar. Morfológicamente, el margen de las hojas fue entero en 40% de las especies, mientras que el 60% mostró otros tipos; tenían bases redondeadas o cuneadas y ápices de agudos a acuminados; diferentes formas existen en menor porcentaje. Anatómicamente, la mayoría de las especies (72.5 %) tuvo mesófilo dorsiventral y en menor proporción equifacial (15 %) y homogéneo (12.5 %). En general, predominan los caracteres mesomórficos, esto es, hojas hipostomáticas (80 %) y dorsiventrales. Los caracteres morfo-anatómicos estudiados se encuentran a lo largo de la barranca y son indistintos entre árboles y arbustos. Sin embargo, los arbustos se diferencian de los árboles por mostrar menores valores en el grosor de la hoja, porcentaje de parénquima en empalizada, número de células epidérmicas y densidad estomática; todo ello está posiblemente relacionado con el IAF. Los resultados de este trabajo se contrastan con los reportados para otros bosques tropicales caducifolios.

Palabras clave: carácter estructural, clima, hoja, parénquima en empalizada, epidermis.

ID: 316

Caracteres xeromórficos en *Podocarpus reichei* Buchholz et Gray (Podocarpaceae)

M. Eugenia MUÑOZ-DÍAZ DE LEÓN^{1*}, Ana Isabel BIELER ANTOLÍN¹, Silvia ESPINOSA-MATÍAS¹

¹Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, C.P. 04510. Coyoacán, Ciudad de México, México. mathe18@yahoo.com.mx

Podocarpus reichei se distribuye naturalmente en los bosques mesófilos de montaña en México. A pesar de crecer de manera natural en bosques húmedos presenta caracteres xeromórficos, de ahí el interés en realizar estudios anatómicos de esta especie. Se realizaron cortes transversales y longitudinales (paradérmicos) de hojas previamente fijadas, se utilizó la técnica de inclusión en parafina y la técnica de diafanización. Los cortes obtenidos se tiñeron y observaron mediante microscopía fotónica en un fotomicroscopio Provis AX70 de Olympus. Otra parte del material se procesó con la técnica de microscopía electrónica de barrido y se observó en un equipo Jeol JSM 5310-LV. Los caracteres xeromórficos observados fueron: hipodermis esclerenquimática, de células alargadas con pared secundaria muy desarrollada, cristales poligonales de oxalato de calcio en el mesófilo esponjoso, cutícula gruesa y estomas hundidos en la superficie abaxial y organizados en hileras paralelas, células acompañantes cubiertas por una gruesa cutícula que en corte transversal formando un anillo translúcido completo al que **se le denomina "anillo de Florin"**. **Esta especie manifiesta caracteres xeromórficos con valor ecofisiológico similar a lo registrado para otras especies, como en las hojas de las Pinaceae.** Aunque *P. reichei* es considerada una especie mesófita, la estructura anatómica de sus hojas evidencia la tendencia a protegerse no solo del estrés hídrico, sino también de diversos factores ambientales, como el ataque de los herbívoros o la radiación ultravioleta, la cual puede causar daños deletéreos sobre las plantas y el estrés, inducido por el calentamiento de la hoja.

Palabras clave: anatomía, anillo de Florin, esclerenquima, estomas, oxalato de calcio.

ID: 317

La anatomía como una herramienta para distinguir variantes empíricas de *Muhlenbergia macroura* Hitchc. (Poaceae) de San José del Rincón, Edo. de México

Alba Marlene PÉREZ ESLAVA^{1*}, Estela SANDOVAL-ZAPOTITLa¹, María Concepción RAMOS GUZMÁN¹, Daniel M. MARTÍNEZ-QUEZADA¹, Ulises Y. ROSAS LÓPEZ¹, María Carmen PADILLA RUÍZ¹

¹Laboratorio de Apoyo a la Investigación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva 53, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México. albamar@ciencias.unam.mx

Muhlenbergia macroura Hitchc (Poaceae) es una planta originaria de América. Se distribuye desde Estados Unidos hasta América Central; en México se encuentra en casi todo el territorio, en ambientes de alta humedad, así como en condiciones secas y sobre el nivel del mar hasta alturas andinas. En San José del Rincón, Estado de México, crece de forma silvestre y es conocida comúnmente como zacatón o zacatillo. A partir de las características morfológicas de su raíz se reconocen dos variantes: "Beneficio" y "China", con ellas se realizan productos como escobas, escobetas y cepillos. El propósito del presente trabajo fue estudiar la variación anatómica de la raíz de estas dos variantes para tener caracteres que las distingan y contribuyan al mejor aprovechamiento de este recurso. Se recolectaron seis plantas de dos localidades distintas; sus raíces se fijaron en FAA y se procesaron de acuerdo a las técnicas histológicas convencionales de inclusión en parafina. Se observaron y tomaron fotomicrografías con un microscopio Axioscop, Carl Zeiss. Se analizaron 12 caracteres cuantitativos a partir de la estadística descriptiva e inferencial. Como resultados se obtuvo que los datos no fueron normales ni homocedásticos, no obstante, existen diferencias significativas entre los individuos. Con estos caracteres no era posible distinguir las dos variantes; sin embargo, el análisis Discriminante Canónico separó a los seis individuos y los caracteres con mayor peso en esta separación fueron el área total del cilindro vascular, el área del periciclo y el área de la médula; al mismo tiempo, estos caracteres tienen una mayor correlación significativa entre sí. Con este trabajo podemos concluir que, aunque se logró realizar la caracterización anatómica de la raíz de *M. macroura*, las variables anatómicas evaluadas no permitieron diferenciar entre ambas variantes, por lo que es necesario complementar este trabajo con otras localidades, otros caracteres u otros análisis.

Palabras clave: raíz, escobetas, china, beneficio, anatomía, variación, análisis multivariado.

ID: 318

Anatomía del tallo floral de doce especies de Sisyrrinchium (Iridaceae)

Jacqueline CEJA-ROMERO^{1*}, Aniceto MENDOZA-RUIZ¹

¹Laboratorio de Biología de Monocotiledóneas, ²Laboratorio de Biología de Pteridofitas, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Departamento de Biología, C. B. S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. C.P. 09340, Ciudad de México, México. jcr@xanum.uam.mx

Sisyrrinchium L. (Iridaceae) es un género americano con alrededor de 140 especies, de las cuales 44 se distribuyen en México. Su taxonomía es confusa ya que los taxa que lo integran son muy variables, por lo que existen distintas clasificaciones infragenéricas. Actualmente se cuenta con información sobre la estructura interna de la hoja, sobre todo de especies norteamericanas; sin embargo, no hay estudios sobre la anatomía del tallo floral. El objetivo de este trabajo fue dar a conocer las características de este órgano en 12 especies de flores amarillas, que crecen en México. Para lo anterior, se recolectaron muestras de la parte media del escapo, las cuales fueron fijadas en FAA, procesadas a través de la técnica de inclusión en parafina, posteriormente cortadas, teñidas y montadas en Entellant. Las laminillas fueron analizadas y fotografiadas con un microscopio óptico. Todas las especies tienen en común la epidermis de un solo estrato, compuesta por células cuadradas, circulares o elípticas, con los estomas por debajo del nivel de ellas; un anillo de fibras corticales que une a los haces vasculares de tipo colateral y una médula central parenquimática. Sin embargo, se presentan diferencias a nivel de epidermis (entera, con papilas o denticulada), en el ancho (1.2 mm a 3.7 mm) y alto del corte (0.5 mm a 1.5 mm), la forma del contorno (estrechamente romboidal transversalmente, transversalmente elíptico o transversalmente deprimido trulado), la composición del córtex (sólo clorénquima, clorénquima alternando con paquetes de colénquima, colénquima sólo en los márgenes), la presencia o no de fibras perivasculares y el número total de haces vasculares (12 a 20). Con las características obtenidas se pueden reconocer grupos de especies; sin embargo, para determinar la utilidad de esta fuente de información en la clasificación de un género tan problemático, se requiere ampliar el muestreo.

Palabras clave: córtex, escapo, flores amarillas, México.



ID: 319

Reproducción en *Syringodium filiforme* Kützing (Cymodoceaceae): microsporogénesis y microgametogénesis

María Eugenia-BERNAL GÓMEZ^{1*}, Judith- MÁRQUEZ GUZMÁN¹

¹Facultad de Ciencias, UNAM. Laboratorio de Desarrollo en Plantas. marubernal@ciencias.unam.mx

Syringodium filiforme es una especie dioica de angiospermas marinas que se distribuye en el Gran Caribe. En el presente trabajo se propuso una terminología para describir las inflorescencias masculinas de *S. filiforme* y se describió la micromorfología del desarrollo del androceo a través de microscopía electrónica de barrido (MEB) y la estructura mediante técnicas anatómicas. Este estudio se realizó con flores e inflorescencias de individuos colectados en Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Los resultados muestran que las flores masculinas están agrupadas en inflorescencias cimosas y son flores aperiantadas. Las anteras poseen cuatro tecas bisporangiadas y presentan dehiscencia longitudinal y extrorsa. El análisis de las secciones obtenidas comprueba que el desarrollo de la pared de las anteras es de tipo básico, el tapete es plasmodial, la citocinesis es sucesiva y los granos de polen son filiformes. - Esta investigación complementa trabajos preexistentes sobre la biología reproductiva de la especie y sienta las bases para entender la adaptación de las angiospermas al ambiente marino y para el desarrollo de estrategias dirigidas a la conservación de praderas marinas, actualmente amenazadas por el cambio climático.

Palabras clave: pastos marinos, angiospermas, microsporogénesis, microgametogénesis, biología reproductiva.

ID: 320

Modificaciones a protocolos de tinción de cortes anatómicos de tejidos vegetales

Rocío Amaranta GONZÁLEZ MORENO^{1*}, Sonia Sofía CRUZ MUÑOZ¹, Josué David Justiniano SANTOS TENORIO¹, Wendy Yanet OCHOA BARRÓN¹, María Consolación MARTÍNEZ SALDAÑA¹, Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA¹

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes. Av. Universidad No. 940. C.P. 20100. Ags., México. ragm2990@gmail.com.

A pesar de que en la actualidad los estudios moleculares han ocupado un lugar importante en el estudio de las plantas, los datos anatómicos siguen aportando información fundamental sobre la arquitectura, desarrollo y función de estos organismos. Como parte del proceso de estudio y análisis de los cortes anatómicos, la tinción apropiada de los tejidos es vital. El proporcionar color a las estructuras que constituyen un tejido o un órgano se hace con la finalidad de distinguirlas entre sí y facilitar su observación. De manera rutinaria, se utilizan varios protocolos de tinción ya estandarizados; no obstante, no en todos los casos estas tinciones producen los resultados adecuados, o bien, son difíciles de implementar debido a los altos costos de los colorantes. En este trabajo se probaron diferentes mezclas de colorantes sobre los protocolos ya establecidos, con el objeto de aumentar el contraste de las estructuras observadas. Los protocolos base para este estudio fueron el de safranina-verde rápido, safranina-azul de alcian y azul de toluidina. A estos protocolos se les agregaron los colorantes fucsina ácida, fucsina básica, así como la mezcla de azul de alcian:azul de toluidina, safranina:fucsina básica y safranina:fucsina ácida. En total, se hicieron 19 combinaciones de protocolos base y diferentes colorantes. Las pruebas se realizaron en cortes transversales de raíz de *Portulaca* y de *Talinum*. De todas las muestras que se probaron, la de safranina:fucsina más azul de alcian:azul de toluidina produjo un mejor contraste entre las paredes primarias, secundarias y células suberizadas; no obstante, los costos no son tan bajos ya que se requiere de una mezcla de colorantes. Debido al tiempo reducido de procesamiento y al contraste obtenido en los diferentes tipos celulares, esta modificación a los protocolos de tinción ya establecidos podría promover este tipo de estudios para obtener resultados de buena calidad.

Palabras clave: azul de alcian, azul de toluidina, fucsina, safranina, verde rápido.

SESIÓN CA3. CACTACEAE



ID: 345

Patrón de flujo polínico heteroespecífico en una población de *Opuntia tomentosa* de Querétaro, México

Linda Mariana MARTÍNEZ-RAMOS*, María del Carmen MANDUJANO

Laboratorio de Genética y Ecología, Depto. Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Apartado Postal 70-275 México, CDMX, 04510.

lalala@ciencias.unam.mx

Las especies que florecen simultáneamente y comparten polinizadores, podrían correr riesgo de donar polen a flores heterospecíficas o de recibir polen heterospecífico, que podría interferir con la recepción de polen propio y tener consecuencias en la formación de frutos y semillas en al menos una de las especies. En un sitio de Cadereyta de Montes, Querétaro, *O. tomentosa* coexiste con *O. cantabrigiensis*, *O. robusta* y *O. streptacantha*, cuyas floraciones y polinizadores coinciden. Se estudió si *O. tomentosa* tiene flujo de polen interespecífico con las demás especies. Durante 10 días de abril y mayo (2017), con ayuda de polvos fluorescentes, se siguió el flujo de polen cuando *O. tomentosa* fuese como donadora y como receptora. Se registró la cantidad de polen marcado (cuatro categorías: sin polvo, poco, medio y alto) y las distancias alcanzadas. Se utilizaron como variables explicativas la función donadora/receptora, la especie de intercambio y la categoría, un GLM para la frecuencia de flores con polen marcador y dos ANOVA para las distancias alcanzadas. Se colectaron 386 flores, 207 como y 176 como receptora. Se encontró que *O. tomentosa* recibe y dona polen en la misma proporción y distancia. La distancia alcanzada por el polen es inversamente proporcional a su cantidad y las flores sin polvo son más frecuentes. El intercambio con *O. streptacantha* (44 m) alcanzó una distancia significativamente mayor al intercambio con *O. robusta* (29.16 m) y *O. cantabrigiensis* (24.25 m). Las abejas hacen visitas subsecuentes a flores cercanas, mostrando una constancia a un morfotipo en particular, sin embargo, cuando distintas especies tienen flores con morfologías y recompensas similares, la visita constante se pierde y se favorece el flujo de polen interespecífico a distancias cortas. Parece que, durante la coincidencia de floraciones, *O. tomentosa* dona y recibe polen heteroespecífico, pero en poca cantidad y a distancias cortas.

Palabras clave: Cactaceae, floración simultánea, polen heteroespecífico, polinización, polvos fluorescentes.

ID: 346

Flores de *Glandulicactus crassihamathus* (F.A.C.Weber) Backeb.

Cecilia Leonor JIMÉNEZ-SIERRA^{1*}, María de los Angeles GONZÁLEZ-ADÁN¹, María Loraine MATÍAS-PALAFIX^{1,2}, Erika PÉREZ-ARROYO¹, Gumaro Gabriel SOLANO CUÉLLAR³, Karla VÁZQUEZ-SÁNCHEZ¹, Laura Edith SÁNCHEZ-LOZANO¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Ciudad de México, México. ceci_jsierra@hotmail.com

²Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Especies prioritarias. Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Parques del Pedregal, 14010 Tlalpan, CDMX.

³Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Apartado Postal 19-490, San Jose Insurgentes 03901, Mexico, D. F., México.

Glandulicactus crassihamathus es una cactácea globosa endémica de México reportada en los estados de Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí. Se encuentra en el Apéndice I de CITES 2019, así como en la NOM-059-SEMARNAT 2010, con la categoría de especie amenazada (A). Hasta la fecha no se han desarrollado investigaciones sobre esta especie. El objetivo del presente trabajo fue iniciar los estudios ecológicos de este cactus amenazado. Aquí presentamos datos sobre la morfología floral de una población de Guanajuato. Para ello, se colectaron 15 flores en antesis de distintos individuos de *G. crassihamathus* las cuales fueron conservadas en alcohol al 75%. En el Laboratorio de Ecología de la UAM-I, con ayuda de un microscopio estereoscópico y vernier, se determinaron los parámetros morfométricos florales y se contabilizó el número de óvulos y de granos de polen/flor. A partir de una muestra de frutos del sitio se determinó el número de semillas/fruto. Con los datos obtenidos se determinaron los promedios de las variables antes mencionadas, así como su variación. Las flores de *G. crassihamathus* emergen del ápice de la planta. Éstas son acampanadas, diurnas, de color morado oscuro y con una longitud de 3.17 (\pm 0.34 DE) cm. El ovario ínfero es de 0.30 (\pm 0.12 DE) cm de diámetro polar y contienen 614 (\pm 182 DE) óvulos. La proporción polen/ovulo por flor indica un sistema de apareamiento intermedio entre autógamo facultativo y xenógamo facultativo, lo que se confirma con el Índice de Entrecruzamiento de Cruden (OIC) el cual indica que la especie es xenógama facultativa. En lo que se refiere a los frutos, estos contenían alrededor de 690 semillas. Debido a que *G. crassihamathus* es una especie endémica y se encuentra categorizada como especie amenazada es importante realizar estudios con diversos enfoques que nos ayuden a implementar medidas de conservación para esta hermosa cactácea.

Palabras clave: Guanajuato, hercogamia, biología reproductiva, polen, semillas.

ID: 347

Caracterización del fruto de *Stenocereus martinezii* en Arroyo Grande, Culiacán, Sinaloa, México

Carlos Ulises Sánchez Barrera^{1*}, Bladimir Salomón Montijo²

¹Licenciatura en Biología, Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Las Agujas, Zapopan, Jal. C.P. 45200. c_u_s_b@outlook.com

²Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ciudad Universitaria, Avenida de las Américas S/N y Boulevard Universitarios, C.P. 80010. Culiacán, Sinaloa, México.

El pitayo de Martínez (*Stenocereus martinezii*) es un cactus columnar que se distribuye en la región central de Sinaloa y actualmente se encuentra en el estatus de Protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto debido a la disminución de sus poblaciones silvestres por actividades antropogénicas. El objetivo del presente estudio fue describir las características morfológicas y químicas de frutos silvestres de las temporadas 2018 y 2019. Para ello, se colectaron al azar 10 frutos dos veces por semana, de la comunidad de Arroyo Grande, Culiacán, durante los dos meses de duración de la temporada reproductiva, por dos temporadas consecutivas. Se les tomó el peso, volumen, número de semillas, grados Brix y pH. En promedio, el peso de los frutos es de $37.01 \text{ g} \pm 9.69$, el volumen de $34.62 \text{ cm}^3 \pm 9.58$, la producción de semillas es de 915 ± 273 , los grados Brix 10.8 ± 2 y el pH de 5.9 ± 0.4 . Se considera que *S. martinezii* presenta características morfológicas y químicas, que lo posicionan como una opción atractiva para el aprovechamiento tradicional de los pobladores.

Palabras clave: pitayo de Martínez, aprovechamiento, cactus columnar.

ID: 348

Desarrollo del androceo de *Mammillaria magnimamma* Haw. de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA)

Aura Mariela MEDINA HERNÁNDEZ^{1*}, Estela SANDOVAL ZAPOTITLA¹, Daniel Martín MARTÍNEZ QUEZADA²

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva s/n, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-614, 04510, Ciudad de México, México.
aura.m@ciencias.unam.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva s/n, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-233, 04510 Ciudad de México, México.

Mammillaria magnimamma es una de las 11 especies de cactáceas presentes en la REPSA y la única del género aún presente en la Reserva; sin embargo, la información sobre sus aspectos reproductivos es nula. El objetivo de este trabajo fue describir el desarrollo de su androceo para obtener datos que permitan ampliar el conocimiento sobre su biología reproductiva. Se colectaron botones en diferentes estadios de desarrollo y flores en anthesis de individuos de *M. magnimamma* presentes en el núcleo poniente de la REPSA, los cuales fueron procesados a través de la técnica convencional de inclusión en parafina. Se realizaron cortes longitudinales y transversales a 5 µm de espesor, se tiñeron con safranina-verde rápido y se montaron con resina sintética. La antera joven es bilobulada, tetrasporangiada y con drusas en el tejido conectivo, el desarrollo de la pared es de tipo monocotiledóneo y está formada por cuatro estratos: epidermis, endotecio, capa media y tapete binucleado de tipo secretor. La microsporogénesis es simultánea y da origen a tétradas tetraédricas. En etapa madura, la pared está formada solo por la epidermis y el endotecio, el cual tiene engrosamientos helicoidales. Los granos de polen son liberados en estado tricelular. Este desarrollo cumple con el esquema general propuesto por Maheshwari (1950) para la familia Cactaceae donde afirma que el tapete es secretor con células binucleadas, la microsporogénesis simultánea y granos de polen trinucleados. Los trabajos realizados sobre el desarrollo del androceo en Cactaceae y particularmente en el género *Mammillaria* son escasos, en la REPSA es el primer trabajo donde se realiza esta descripción para *M. magnimamma*. Los estudios embriológicos son importantes porque aportan información relevante a distintos niveles taxonómicos, además de contribuir a la conservación al tratar problemas del desarrollo reproductivo.

Palabras clave: Cactaceae, microsporogénesis, microgametogénesis, polen.



ID: 349

Anatomía funcional y morfología del tallo del género *Astrophytum* (Cactaceae)

Deyanira GARCÍA MARTÍNEZ^{1*}, Laura YÁÑEZ ESPINOSA², Joel David FLORES RIVAS³, Margarita RODRÍGUEZ Y DOMÍNGUEZ KESSLER¹, Catalina ARENAS HUERTERO¹

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Chapultepec No.1570 Priv. del Pedregal C.P. 78295, San Luis Potosí, San Luis Potosí.
garcia.martinez.deyanira@gmail.com

²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Altair No. 200 del Llano CP. 78377, San Luis Potosí, San Luis Potosí.

³Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnología, A.C., Camino a la Presa San José No. 2055 Col. Lomas 4 sección CP. 78216, San Luis Potosí, San Luis Potosí.

La familia Cactaceae se distingue por sus caracteres anatómicos que se correlacionan con su morfología externa. Su tallo presenta formas y tamaños muy variados, cuya morfología puede afectar la distribución y las características del xilema secundario que se encarga de movilizar el agua y algunos iones disueltos. La conductividad hidráulica del cilindro vascular es un reflejo del número y diámetro de los vasos, lo que hace interesante relacionar sus caracteres morfológicos y anatómicos con su fisiología. Se presenta un estudio comparativo de la morfología y anatomía funcional de cinco especies del género *Astrophytum*: *A. asterias*, *A. capricorne*, *A. myriostigma*, *A. ornatum* y *A. caput-medusae*. Se utilizaron individuos de tres años, realizando estudios radiológicos, medición de la conductividad hidráulica y el potencial hídrico de los cilindros vasculares. Se realizó la microtecnia convencional del tejido vascular para adquirir imágenes digitales en el microscopio óptico y analizarlas. Las especies presentaron un cilindro vascular muy consistente estructuralmente, aunque diferente en tamaño y distribución. En general todas las especies presentan madera no fibrosa, vasos, parénquima radial y axial, junto con radios ondulados debido a la dilatación del parénquima y traqueidas de banda ancha con engrosamientos helicoidales y anulares, desviadas sin patrón definido. La conductividad hidráulica se pudo determinar en todas las especies excepto en *A. caput-medusae* debido a la limitada longitud del tallo. *A. ornatum* presentó la mayor conductividad y la menor *A. capricorne*. La especie con mayor diámetro de cilindro fue *A. ornatum* y de menor *A. caput-medusae*; de mayor médula *A. myriostigma* y menor *A. caput-medusae*. Los caracteres morfológicos, anatómicos y fisiológicos del tallo son rasgos que deberían de ser considerados ya que contribuyen a la diferenciación taxonómica.

Palabras clave: cilindro vascular, xilema, vasos, médula.

ID: 350

Anatomía y desarrollo floral de *Echinocereus stramineus* (Engelm.) (Cactaceae, tribu Pachycereeae)

Marlee Coral VILLALPANDO MARTÍNEZ^{1*}, Coyolxauhqui FIGUEROA BATALLA¹, Teresa TERRAZAS SALGADO²

¹Licenciatura en Biología, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Plutarco Elías Calles #1210 Fovissste Chamizal C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. al146030@alumnos.uacj.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, D.F. 04510, México

El propósito de esta investigación fue analizar el desarrollo floral de *Echinocereus stramineus* mediante microscopía de luz y electrónica de barrido con el fin de aportar conocimientos sobre su ontogenia. Se realizaron muestreos a lo largo del Cerro "El Caballo", ubicado en la Sierra de Juárez, Cd Juárez, Chihuahua para obtener los meristemas areolares y botones florales. Todas las muestras fueron fijadas en FAA y transferidas en etanol al 50 % hasta su procesamiento. Con base en las descripciones morfo-anatómicas se establecieron ocho etapas del desarrollo floral, iniciando por la diferenciación meristemática areolar, caracterizada por la aparición de una pequeña yema que se desplaza hacia la región adaxial de la areola que origina una protuberancia en la costilla del tallo. Las yemas florales son errumpentes, es decir, emergen rompiendo la epidermis del tallo de la cactácea. El desarrollo de los primordios florales es similar a lo reportado para la familia Cactaceae, cuya iniciación del perianto ocurre sobre la superficie de un meristemo floral cóncavo. Los primordios de los tépalos comienzan a diferenciarse desde el verticilio externo al interno y el desarrollo del primer anillo de estambres ocurre simultáneamente al del primordio carpelar. El androceo es poliandro, organizado en varias series con diferenciación basípeta. El gineceo es sincárpico, con placentación parietal, cuyo lóculo comienza a formarse antes que los estambres y carpelos. El tejido nectarial es de tipo cámara subtipo abierta, con presencia de estomas. El estigma presenta 10-12 lóbulos con papilas llenas de taninos. En ocasiones se observa la bifurcación de uno de los lóbulos en las fases finales del desarrollo floral, este carácter no ha sido descrito con anterioridad para la especie. El desarrollo temprano del receptáculo floral inicia por la forma convexa del meristemo que posteriormente presenta una depresión central, dando origen al tubo floral.

Palabras clave: meristemo interno, yemas errumpentes, organogénesis, morfología, tubo floral.

ID: 351

Morfología y germinación de las especies del género *Aztekium* Boed.

Erika del Ángel DE LA CRUZ AREVALO, Marco A. ALVARADO VÁZQUEZ, Alejandra ROCHA ESTRADA, Marco A. GUZMÁN LUCIO, Rahim FOROUGHBAKHCH

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Ave. Pedro de Alba y Manuel Barragán, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N. L. C.P. 66455. México. dlacruz.arevalo@gmail.com

Aztekium es un género de cactáceas endémico del estado de Nuevo León, con tres especies conocidas y distribución muy restringida. Este género ha estado sujeto a una fuerte presión antropogénica debido a la extracción de ejemplares *in situ* para comercio ilegal, lo cual ha puesto en grave peligro las poblaciones de estas especies. En el presente trabajo se evaluaron aspectos de la biología de semillas de las especies de este género, incluyendo la caracterización morfológica de la semilla y capacidad germinativa *in vivo*. Para la caracterización morfológica se utilizaron 100 semillas de cada especie y se consideraron las variables: peso, largo total, largo y ancho de testa, largo y ancho de estrofiolo, forma, color y textura. Las semillas de *A. hintonii* mostraron los mayores valores promedio de las variables medidas y mayor peso, en tanto que *A. valdezii* registró los valores cualitativos más homogéneos del género. Para evaluar la germinación se consideraron los parámetros de porcentaje de germinación, tasa de germinación y germinación media diaria. Los ensayos de germinación se realizaron en una cámara bioclimática con un fotoperiodo de 12 horas luz / oscuridad y una temperatura promedio de 25 °C. El total de semillas utilizadas en el ensayo de germinación fue de 360 por especie, distribuidas aleatoriamente en 24 unidades experimentales para cada especie (cuatro sustratos, dos tratamientos pregerminativos y tres repeticiones de 15 semillas cada una). Las semillas se inspeccionaron diariamente hasta el día 28. No se observaron diferencias significativas en la germinación entre los tratamientos empleados, pero sí entre las especies, siendo *A. hintonii* la especie con mayor capacidad germinativa, mientras que *A. ritteri* presenta los porcentajes de germinación más bajos. Asimismo, se logró una respuesta en todos los sustratos empleados demostrando que *Aztekium* no es un género gipsófilo obligado, como se ha mencionado en la literatura.

Palabras clave: *Aztekium*, cactáceas, caracterización morfológica, germinación, semilla.

ID: 352

Ejecución de la muerte celular programada en semillas de especies dimórficas de *Echinocereus* (Cactaceae)

Rocío HERNÁNDEZ-CRUZ^{1*}, Reyna LARA-MARTÍNEZ², Luis Felipe JIMÉNEZ GARCÍA², Sonia VÁZQUEZ-SANTANA¹

¹Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México. rosio.hc@gmail.com

²Laboratorio de Microscopía Electrónica, Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

La muerte celular programada es un conjunto de procesos genéticos y estructurales que participan activamente en el desarrollo de todas las plantas. En este trabajo caracterizamos los cambios ultraestructurales que se presentan durante la muerte celular programada (MCP) en semillas de plantas dimórficas de cactus del género *Echinocereus*. Las especies *E. coccineus*, *E. pacificus* y *E. mombergerianus* se distribuyen al norte de México y presentan flores unisexuales. El morfo masculino no produce frutos, pero las semillas sí comienzan su desarrollo y abortan 12 días después de la polinización. A través de cortes ultrafinos (40-60 nm) y observaciones al microscopio electrónico de transmisión se observaron las evidencias morfológicas de la MCP durante el aborto de las semillas de las flores del morfo masculino. Se determinó que el cigoto, que es la primera etapa del desarrollo de las semillas, comienza a presentar características de la MCP como cromatina condensada, autofagosomas y vacuolas macroautofágicas. En la nucela y el perispermo, tejido de reserva que se degrada de igual forma en las semillas bien formadas, se observó también la formación de vacuolas autofágicas. Organelos como mitocondrias o retículo endoplásmico se observaron sin ninguna alteración en todos los tejidos analizados. Se logró determinar que la MCP que ocurre en las semillas de *E. coccineus*, *E. pacificus* y *E. mombergerianus* es de tipo autofágica, cuya ejecución es base para el mantenimiento del dioicismo en estas especies.

Palabras clave: autofagosomas, cigoto, macroautofagia, ultraestructura, unisexualidad.

ID: 353

Determinación de la constancia floral en tres especies de cactáceas del valle de Tehuacán-Cuicatlán

Diana Maritza ALVARADO VILLALOBOS*, Ana Laura MEDINA BÁRCENAS, Fernando SAÉNZ RODRÍGUEZ,
Diana TORRES AGUIRRE, Norberto REYES HERNÁNDEZ, Violeta MÉNDEZ SOLÍS, Pactli Fernando ORTEGA
GONZÁLEZ

Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad No 3000 Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, Código Postal
04510, Ciudad de México, México. maritza22_diana@ciencias.unam.mx

En este trabajo, se realizó un estudio en el Jardín Botánico "Helia Bravo Hollis", Zapotitlán de Salinas, Puebla, con las especies *Opuntia decumbens* y *Mammillaria carnea* para evaluar si se presenta constancia floral por parte de sus polinizadores. Asimismo, se realizó una observación de los visitantes florales de *O. decumbens* y *Opuntia pilifera*, analizando la morfología floral. Se obtuvo una constancia total de *Apis mellifera* hacia *M. carnea*, por su parte, los visitantes obtenidos para las especies de *Opuntia* fueron contrastantes, siendo notables las visitas de *Apis* sp. hacia *O. pilifera* y de *Lasioglossum* sp. hacia *O. decumbens*. Las morfologías florales entre géneros presentaron cierto grado de variación e incluso entre especies de *Opuntia*. Los visitantes florales de *Opuntia* resultaron generalistas, mientras que *M. carnea* sugirió especialización, apoyado por las morfologías florales.

Palabras clave: visitantes florales, *Opuntia*, *Mammillaria*, morfología floral.



ID: 354

Condiciones ambientales se correlacionan con atributos polínicos en la tribu Hylocereeae
(Cactaceae)

Catalina RUIZ-DOMÍNGUEZ*, Andrew P. VOVIDES, Victoria SOSA

Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec 351, Xalapa, Veracruz. México.
C.P. 91073. catalina.ruiz.dom@gmail.com

Atributos como el tamaño y la forma de los granos de polen son importantes para el éxito reproductivo en angiospermas. Se ha sugerido que pueden estar relacionados con el largo del estilo y la profundidad del estigma y asimismo, se ha propuesto que estos caracteres pueden estar ligados a factores ambientales. Granos de polen muy grandes se han vinculado a una reducción en la relación superficie/volumen que disminuye tasas de pérdida de agua. El objetivo de este trabajo es probar esta hipótesis ambiental en relación con los granos de polen de la tribu Hylocereeae, que incluye los géneros *Epiphyllum*, *Disocactus*, *Aporocactus*, *Acanthocereus*, *Weberocereus*, *Pseudorhipsalis*, *Kimnachia* y *Selenicereus* (incluyendo *Hylocereus*). La tribu agrupa especies hemiepífitas con polen tricolpado a pantocolpado, de contorno oblato esferoidal a prolato esferoidal, con tamaños de 50-100 μm y **exina con perforaciones y espínulas de tamaño variable**. Por medio de observación y medición de granos de polen en microscopía óptica y de barrido de especies representativas de la tribu y mediante análisis de regresión, se identificó la relación de los atributos de polen con variables climáticas de temperatura y precipitación. Para obtener los datos ambientales se construyó una base de datos de georeferencias basadas en colecciones de herbario y colectas propias y se consultó la base WorldClim. Los resultados indican que el tamaño del eje polar y condiciones de temperatura están positivamente correlacionados, mientras que la correlación es negativa para el caso de precipitación y longitud de las espínulas de la exina.

Palabras clave: palinología, Cactaceae, variables bioclimáticas.

ID: 355

Coryphantha pallida: importancia de su propagación clonal bajo el dosel de la tetechera en Zapotitlan, Puebla

Anamallery DE LA CRUZ NUÑEZ^{1*}, Alejandro HERNÁNDEZ GARCÍA¹, Karina CARRASCO NAVA¹, Héctor SERRANO², José Ángel LECHUGA CORCHADO³, Ma. Dolores GARCÍA-SUÁREZ¹

¹Laboratorio de Micropropagación y Ecofisiología Vegetal. Depto. de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col Vicentina. C.P. 09340 Ciudad de México, México. loli@xanum.uam.mx

²Laboratorio de Biología Molecular, Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col Vicentina. C.P. 09340 Ciudad de México. México

³Laboratorio de Fitoquímica, Departamento de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. C.P. 09340 México, D. F, MEXICO Teléfono (55) 5804-4600 ext. 2795.

Se presenta la distribución espacial y aspectos de la biología reproductiva de *Coryphantha pallida*, especie endémica de los estados de Oaxaca y Puebla. Se realizó muestreo al azar de individuos en seis transectos lineales de 100 x 5 bajo el dosel del matorral crassicaule de la tetechera del Valle de Zapotitlán, Puebla, con el fin de describir: patrones de distribución espacial, abundancia de la especie, su reproducción sexual y su reproducción vegetativa clonal. Mostró ser una población de distribución agregada, con individuos en las categorías de adultos grandes y sin la presencia de plántulas, ni de juveniles, ni adultos pequeños; produce escasas semillas durante los meses de julio a octubre. La producción de clones varía dependiendo de la planta nodriza, siendo del 11% bajo *Neobuxbaumia tetetzo* y del 6% debajo de leguminosas. Sus clones son de uno a dos hijuelos, tipo falange, orientados principalmente hacia el este en 50% de las leguminosas y hacia NO en 27% en los tetechos. *Coryphantha pallida* forma una interacción nodriza-huésped bajo el dosel de especies perennes como *Neobuxbaumia tetetzo*, *Pachycereus pringlei*, *Ferocactus latispinus*, *Mimosa luisana*, *Acacia constricta*, *Acacia cochliacantha*, *Prosopis laevigata*, *Agave marmorata*, *Agave karwinskii*, *Parkinsonia praecox*, *Bursera aptera*, y de especies herbáceas: *Perymenium discolor*, *Verbesina neotenorensis*, *Gimnosperma glutinosa*. Se muestra de manera integral sus interacciones en la comunidad vegetal mencionada y así mismo el riesgo en el que se encuentra, al no producir individuos de las categorías juveniles, baja tasa de producción de semillas y de germinación, así como también el porcentaje de individuos que hoy se encuentran en sitios abiertos por el efecto de las actividades humanas en la zona.

Palabras clave: Cactaceae, falange, producción de semillas, actividad humana.

ID: 356

La base de datos de la Colección de Cactáceas del Jardín Botánico, IB-UNAM

Alejandra VELÁZQUEZ MONDRAGÓN*, Gabriel OLALDE PARRA, Salvador ARIAS MONTES.

Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM. Jardín Botánico, IB-UNAM, Circuito exterior s/n Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad de México, México. aletoilefou@gmail.com

Los ejemplares de la Colección de Cactáceas del Jardín Botánico, IB-UNAM, se encuentran registrados en una Base de Datos en Microsoft Office Access Professional Plus 2013 en 27 columnas, con la información de 1776 ejemplares de 383 especies, dos híbridos y 33 variedades hortícolas, distribuidos en 39 camellones. La base de datos fue creada en el año 2006; de 2016 a 2019 se realizó la última actualización. Para el levantamiento de datos, con el listado y el plano impreso de cada camellón, se revisó y registró la presencia o ausencia de cada ejemplar registrado. Se agregaron los individuos introducidos recientemente; cada ejemplar se etiquetó con una placa de aluminio incluyendo información del número de inventario y camellón; se tomaron fotografías digitales. Se elaboraron placas informativas con la información de familia, nombre científico, nombre común, usos, distribución geográfica, número de camellón y número de inventario; se actualizaron los planos de cada camellón. En la base de datos se crearon las columnas de observaciones, muerte y estado fitosanitario, con la finalidad de registrar los eventos biológicos que ocurren. El manejo de la información en una base de datos optimiza el manejo integral de la Colección de Cactáceas permitiendo realizar acciones preventivas como el control de plagas y enfermedades, así como predecir eventos como la floración y fructificación.

Palabras clave: colección viva, acervo de flora nacional, conservación *ex situ*, inventario florístico, cactus.

ID: 357

Registro fotográfico de la Colección de Cactáceas del Jardín Botánico, IB-UNAM

Claudia Sarai GONZÁLEZ MARTÍNEZ*, Gabriel OLALDE PARRA, Salvador ARIAS MONTES

Laboratorio de Sistemática de Cactáceas. Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM. Jardín Botánico, Circuito exterior s/n Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad de México, México. claudiasarai.gm.2@gmail.com

El registro fotográfico de la Colección de Cactáceas del Jardín Botánico, IB-UNAM, representa la permanencia de cada ejemplar mediante imágenes digitales; esta colección cuenta con especies representativas de zonas áridas, semiáridas, templadas y cálido-húmedas de todo el país. Cada ejemplar es etiquetado con su número de inventario en cada camellón, se han tomado fotografías a lo largo de dos años de cada ejemplar que conforma la colección, capturando imágenes de su etiqueta, de su forma de crecimiento, así como detalles de flor, fruto, acercamientos de aréolas, polinizadores, consumidores, plagas y enfermedades; se han almacenado en carpetas, por cada camellón o jardinera asignando una clave a cada imagen y se vinculó con la base de datos de la Colección de Cactáceas, la cual contiene conformación organizada en columnas de familia, nombre científico, nombre común, distribución geográfica, usos y observaciones. La Colección contiene 39 camellones con 1776 ejemplares de 383 especies, dos híbridos y 33 variedades hortícolas, a la fecha, el registro fotográfico contiene 8505 imágenes digitales. El registro fotográfico permite predecir la floración y fructificación; así como la presencia de plagas y enfermedades; también, con el tiempo permite observar el crecimiento de cada ejemplar; con esto, se optimizará el manejo integral de la Colección de Cactáceas.

Palabras clave: recopilación fotográfica, colección *ex situ*, imágenes de cactáceas, camellones con cactus, fotografía documental.



ID: 358

Base de datos actualizada en la taxonomía de las cactáceas mexicanas

Leonardo Ulises GUZMÁN CRUZ*, Balbina VÁZQUEZ BENÍTEZ

Invernadero, FES Zaragoza, UNAM, Campus II, Batalla 5 de Mayo esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, 09230. ug56bdi@gmail.com

Con el advenimiento de los estudios moleculares aplicados a la sistemática, las cactáceas han sufrido cambios en su taxonomía que han estabilizado su clasificación. El objetivo de este estudio es actualizar una base de datos preexistente de la CONABIO con los nombres de cactáceas y sus sinónimos más relevantes, así como generar un listado de nombres comunes de las especies de esta familia. La base de datos se realizó en el programa BIOTICA versión 5.0. Para la clasificación de subfamilias, tribus y géneros se adoptó el sistema de Hunt *et al.* (2006). La lista de géneros se actualizó con base en diversos estudios en cactáceas, sobre todo moleculares que se han realizado en el ámbito académico nacional e internacional. Los nombres específicos e infraespecíficos se basaron en nombres aceptados publicados hasta mediados de 2018. Los nombres comunes se compilaron de literatura especializada. - La nueva base de datos contiene 5199 registros de nombres y está compuesta por categorías nomenclaturales de subfamilias, tribus, géneros, especies, categorías infraespecíficas y nombres comunes, todas ellas con su respectiva referencia bibliográfica. La base cuenta con 157 géneros, de los cuales 72 son aceptados. Las especies ascienden a 3226, de las cuales 719 son aceptadas. Las subespecies aceptadas son 405. Se obtuvieron 3191 nombres comunes, que fueron asignados a los taxones aceptados. - Los estudios moleculares han establecido relaciones filogenéticas entre especies y probado hipótesis de monofilias que han modificado la circunscripción de especies y han conducido a nuevas propuestas en la clasificación de Cactaceae. Así, *Opuntia* es dividido en diversos géneros con base a nuevas evidencias y en el caso de la subfamilia Cactoideae, algunas tribus e incluso géneros se agruparon para establecer linajes monofiléticos.

Palabras claves: categorías taxonómicas, nomenclatura, filogenia, linajes monofiléticos, caracteres moleculares.

ID: 359

Diversidad de cactáceas del bosque tropical caducifolio en Santa María Zoquitlán, Oaxaca

Moises LUCERO-PARADA^{1*}, Silvia H Salas-Morales², Ernesto HERNÁNDEZ-SANTIAGO¹

¹Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Ex-Hda. de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, C.P. 71230. moy.lucero.parada@gmail.com

²Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, Asociación civil. (SERBO, A.C.) Camino Nacional #80, San Sebastián Tutla, Oaxaca C.P. 71246 México.

La familia Cactaceae presenta mil cuatrocientas especies. Es nativa de América con una sola especie en África. En México crecen 669 especies y de estas 518 son endémicas. Viven principalmente en zonas áridas y semiáridas, en tipos de vegetación como matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y en los bosques mixtos de encino-pino. El estado de Oaxaca con 112 especies de cactus es uno de los que concentra la mayor diversidad y endemismos del país. La cuenca alta del río Tehuantepec se ha reportado como un área de alta diversidad de cactáceas, por lo que se espera que la abundancia también sea alta. El objetivo fue cuantificar la riqueza y densidad de especies de la familia Cactaceae en el municipio de Santa María Zoquitlán, Oaxaca. Se cuantificó la abundancia y riqueza de especies usando cuadrantes de 100 m², además se recolectaron ejemplares botánicos mediante recorridos aleatorios, se tomaron datos ecológicos y geográficos de las especies. Se muestreó un total de 12,000 m², hallándose 24 especies de cactáceas en tres tipos de vegetación. La especie que obtuvo el valor más alto de densidad relativa fue *Cephalocereus tetetzo* con 62.73% seguido de *Coryphanta retusa* y *Opuntia pubescens* con 7.27%. El género que presentó mayor riqueza fue *Opuntia* con 4 especies, seguido de *Cephalocereus* con 2 especies. *Mammillaria duoformis* se registró como especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría (Pr) Sujeta a protección especial. Finalmente se elaboró un catálogo con las especies registradas. Con este trabajo se tiene un panorama amplio de la diversidad de cactáceas en la cuenca alta del río Tehuantepec.

Palabras clave: cactus, riqueza, densidad, Río Tehuantepec, bosque tropical caducifolio.

ID: 360

Listado actualizado de las especies de Cactaceae en el estado de Zacatecas, México

Emmeth J. RODRÍGUEZ-PÉREZ^{1*}, David A. AQUINO GARCÍA², Daniel SÁNCHEZ CARBAJAL³

¹Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Av. Preparatoria s/n, Col. Hidráulica, C.P. 98068, Zacatecas, Zacatecas, México. rdzmth26@gmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cto. Zona Deportiva s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

³CONACYT – Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Nextipac, C.P.45200, Zapopan, Jalisco, México.

Varias regiones del país no cuentan con un registro actualizado y respaldado en las colecciones biológicas de las cactáceas distribuidas en su territorio. En este trabajo se proporciona un listado actualizado de las cactáceas de Zacatecas con base en una intensa revisión de herbarios, literatura especializada y trabajo de campo. La cactoflora de Zacatecas comprende 30 géneros y 130 especies, Este número de especies representa ca. del 19.4% de la diversidad reportada para el país. Las tribus más diversas para el estado son Cacteeae con 78 spp. (Cactoideae), Opuntieae con 24 spp. (Opuntioideae) y Echinocereeeae con 17 spp. (Cactoideae). El 77% de las especies son endémicas para México, mientras que el 6% solo se conocen para Zacatecas, además se incluyen cinco nuevos registros para el estado. Los géneros más ricos son *Mammillaria* (29 spp.), *Opuntia* (24 spp.) y *Coryphantha* (15 spp.). Se enlistan 36 especies bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tres en peligro de extinción (P), nueve se consideran amenazadas (A) y 24 se encuentran sujetas a protección especial (Pr). Adicionalmente, el listado corrobora a especies propuestas por Villaseñor (2016) hasta ese momento sin respaldo en colecciones biológicas; sin embargo, algunas especies propuestas por el mismo autor no han sido colectadas en el transcurso de este trabajo por lo que no han sido consideradas para el listado. No se consideran para este listado aquellas especies de *Opuntia* que son tradicionalmente cultivadas en el país. Nuestros resultados corroboran a Zacatecas como uno de los cinco estados con mayor diversidad de cactáceas. En adelante, se esperan pocos ajustes taxonómicos o adiciones al listado, enfocando el trabajo de campo en aquellos municipios con nulos o pocos registros.

Palabras clave: colecciones biológicas, diversidad, endemismos, especies amenazadas, nuevos registros.

ID: 361

Cactáceas y suculentas de la Sierra de los Cardos, Zacatecas

Leopoldo HURTADO REVELES*, Mireya BURGOS HERNÁNDEZ, Monserrat VÁZQUEZ SÁNCHEZ

Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México, México. leohr@outlook.com

El conocimiento de la flora zacatecana aun es incipiente, por lo que el desarrollo de estudios florísticos locales es imperativo. La Sierra de los Cardos, formación montañosa localizada en el centro-sureste del estado, resulta importante por su riqueza florística y valor cultural para el pueblo Wixárika. Las cactáceas y suculentas enfrentan las amenazas generalizadas para la mayoría de la vegetación natural del país, como pérdida de hábitat, fragmentación, y tráfico ilegal. Considerando su alto nivel de endemismos, la gran cantidad de especies en categoría de riesgo y su distribución restringida, son fundamentales estudios que nos permitan inventariar a las especies y evaluar su estado de conservación. El objetivo de este trabajo fue realizar un inventario de taxa que aporte al conocimiento de cactáceas y suculentas de la región. Para lo anterior, se realizaron recorridos de campo en porciones de la sierra en los municipios de Jerez y Susticacán para registrar las especies de suculentas que ahí habitan. Los recorridos se hicieron de manera que se contemplara la mayor variabilidad en tipos de vegetación. A partir de fotografías se identificaron las especies mediante revisión de literatura, claves y consultando expertos. Se identificaron un total de 30 especies pertenecientes a tres familias y 12 géneros distintos. 70% de las especies registradas son endémicas de México y tres de ellas están sujetas a alguna categoría de protección. Los géneros mejor representados fueron *Mammillaria* (9 especies), *Agave* (4) y *Sedum* (3). Esta cadena montañosa alberga un número considerable de plantas suculentas, por lo que es imprescindible establecer medidas de protección para las especies más vulnerables.

Palabras clave: Cactaceae, conservación, endemismo, especies amenazadas, riqueza florística.



ID: 362

Distribución geográfica del género *Opuntia* en el estado de Nayarit

Miriam MENA MENDIETA*, Gabriel OLALDE PARRA

Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM. Ciudad Universitaria, Colonia Universidad Nacional Autónoma de México, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.
miriam.jardinet@gmail.com

México se considera como el más importante centro de diversificación de *Opuntia*, con 93 especies, que representan cerca del 50% de las especies distribuidas en el continente americano. El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la biodiversidad y de la distribución geográfica de las especies de nopales silvestres en el estado de Nayarit. Hasta antes del presente estudio se encontraban registros de herbario para *Opuntia* de diez especies en el estado de Nayarit. Se realizó trabajo de gabinete, laboratorio y de campo. Se realizó la revisión bibliográfica, así como la consulta de 30 herbarios nacionales y dos internacionales. Se hicieron dos salidas de campo y se colectaron cuatro pencas de cada ejemplar de 12 especies de 69 plantas colectadas. Las plantas colectadas sirvieron como material básico para el presente estudio. En el campo se tomaron fotografías de sus hábitats y hábitos, se elaboraron cuatro ejemplares de herbario y se elaboró el mapa de distribución geográfica con el registro de 18 especies. Se contribuye con nuevos registros para nueve especies de nopales: se depositaron ejemplares en el Herbario Nacional de México (MEXU); en el Herbario de la Universidad Autónoma de Chapingo (CHAP); en el Herbario de Missouri Botanical Garden (MO) y en el Herbario del Desert Botanical Garden. Se contribuyó, aportando ejemplares de *Opuntia* con los que se incrementó la Colección Nacional de Nopales Silvestres Mexicanos del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se considera que esta investigación es una importante contribución al conocimiento de la biodiversidad de los nopales silvestres del estado de Nayarit.

Palabras clave: nopales silvestres, biodiversidad de nopales, mapas, cactáceas de México.

ID: 363

Distribución, etnobotánica y cultivo de las pitahayas (*Selenicereus*, Cactaceae) en El Salvador

José Gabriel CEREN LOPEZ^{1*}, Heike VIBRANS¹, Mario LUNA CAVAZOS¹, Salvador ARIAS MONTES²

¹Programa de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-
Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. ceren.gabriel@colpos.mx

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 04510, México, D. F.

Los frutos conocidos en Mesoamérica como pitahayas, y en otras partes del mundo como fruta del dragón (*Selenicereus* spp.) son comestibles, apetecibles por sabor, color y características medicinales. Se analizó la distribución, etnobotánica y cultivo de las pitahayas en El Salvador. Se seleccionaron seis regiones con registros previos y cuatro con vacíos de información, y se recorrieron sistemáticamente. Entrevistas semi-estructuradas a 150 personas en todo el país ayudó a recopilar información sobre los criterios de selección de cultivadores de pitahaya: dulzura, tamaño u otros. Además se indagó sobre los usos: comestible, medicinal, artesanal, ornamental y cultural. - Se registraron 10 nombres comunes adicionales a pitahaya. El uso principal fue comestible como fruta fresca o aguas, seguido del uso en 14 afecciones en la salud. El conocimiento fue transmitido por sus papas, en menor incidencia por amigos y abuelos, curiosidad o esposa/o. - El principal criterio para la selección fue el sabor dulce del fruto, la pulpa roja y forma redonda. Sin embargo, el análisis de conglomerados mostró conjuntos de preferencias regionales, formando tres grupos, los cuales coincidieron con algunos rasgos culturales y étnicos. Las características discriminantes fueron: 1. Grado de dulzura 2. Fruta dulce/ácido (en algunas regiones se prefieren frutos agridulces) y 3. **Consumo como agua ("fresco")** y sabor ácido. En la zona occidental se documentó mayor frecuencia de usos. - Se identificaron dos especies *Selenicereus undatus* y *S. guatemalensis*, además dos morfo especies. Una población de *S. undatus* registró dulzura alta (19.6 °Brix). - Se documentaron 91 forofitos para las pitahayas, principalmente en conacaste (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.), y cinco sustratos como rocas. Las formaciones vegetales frecuentes fueron zonas de cultivo, chaparral, matorral y arbustal y cafetales. Los principales problemas para cultivos eran los daños a los frutos por pájaros, en tallo por insectos-hongos y problemas de polinización.

Palabras clave: usos tradicionales, preferencia de selección, patrones de consumo, vegetación, pitahayas.

ID: 364

Comparación e importancia de dos especies del género *Opuntia* de la región Mixteca Oaxaqueña, para su aprovechamiento como coagulantes naturales

Beidha Mayru BONEQUI MONTALVO^{1*}, Gabriela CRUZ GARCÍA¹, Emilio HERNÁNDEZ BAUTISTA¹, Alejandra ROJAS OLIVOS¹

¹Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad La Salle Oaxaca, Camino a San Agustín #407, Santa Cruz Xoxocotlán C.P. 71230; Oaxaca, México. beidhaulsa@gmail.com

El género *Opuntia* es considerado de importancia agronómica por sus frutos y cladodios. Estos últimos tienen múltiples usos, tanto para forraje, consumo humano y restauración de tierras degradadas. Son una opción ecológica, medicinal y de relevancia histórico-cultural. En los últimos años se ha investigado su potencial en alternativas biotecnológicas. Oaxaca cuenta con 19 especies y en la región Mixteca Alta existen diversas especies de este género. El objetivo era conocer la importancia etnobotánica de *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck y *Opuntia cochenillifera* (L.) Mill. en las localidades de Tlaxiaco y Nochixtlán y comparar la capacidad coagulante del mucílago para remoción de turbidez y sólidos disueltos en agua residual. Se realizaron entrevistas clave y colectas de cladodios en diferentes puntos de las comunidades seleccionadas, posteriormente se obtuvo el mucílago deshidratado. Durante la prueba de jarras se evaluaron tres concentraciones de solución base con cuatro dosis diferentes. Como resultado derivado de las entrevistas, la especie de *O. tomentosa* se nombra comúnmente como nopal baboso, verdulero y **espinudo, en lengua mixteca como "minza"; la especie de *O. cochenillifera* como nopal de baba y nopalito.** Se registró el uso como alimento, forraje, pintura e impermeabilizante para casas y utensilios de barro. El rendimiento de extracción del mucílago obtenido de la especie *O. tomentosa* fue del 97.82% y de *O. cochenillifera* fue del 95.4%. Esta última especie demostró mayor porcentaje de remoción de turbidez en agua residual, alcanzando un 90.02% en comparación con el mucílago obtenido de la otra especie. Es posible considerar a *O. cochenillifera* una especie de uso potencial para el desarrollo de las comunidades indígenas.

Palabras clave: *Opuntia tomentosa*, *O. cochenillifera*, mucílago, etnobotánica, turbidez.

ID: 365

Uso tradicional de *Stenocereus montanus* en Badiraguato, Sinaloa, México

Jesus Ismael BEJARANO LÓPEZ^{1*}, Paola Yazmel RIVERA AGUIRRE¹, Gilberto SANDOVAL VARELA¹, Bladimir SALOMÓN MONTIJO^{1,2}

¹Licenciatura en Ingeniería Forestal Comunitaria, Universidad del Bienestar Benito Juárez García. Sede Badiraguato. Calle Gral. Gabriel Leyva Solano Sn, Colonia centro, Badiraguato, Sinaloa. C.P 80500. vladimir.salomon@uas.edu.mx

²Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ciudad Universitaria, Avenida de las Américas S/N y Boulevard Universitarios, C.P. 80010. Culiacán, Sinaloa, México.

El género *Stenocereus* está conformado por 23 especies de cactáceas columnares, de las cuales ocho se distribuyen en Sinaloa y se caracterizan por presentar frutos espinosos denominados pitayas. Debido a su abundancia y representatividad en la región serrana del Municipio de Badiraguato, este estudio tuvo como **objetivo documentar los principales usos y formas de aprovechamiento de la "Sahuira" *Stenocereus montanus*** (Britton & Rose) Buxb. en San José del Llano, Badiraguato. Para ello, se aplicaron a través de un muestreo por bola de nieve entrevistas semiestructuradas con 47 reactivos a la población en general, donde se incluyó información sobre su entorno cultural, económico y ecológico. Se encontró que el total de los entrevistados hace uso y conoce a la especie para el consumo de sus frutos maduros y el aprovechamiento de sus tallos secos como combustible. Los primeros se recolectan durante los meses de mayo y junio justo antes del periodo de lluvias y se reconocen cuatro morfotipos (rojo, anaranjado, amarillo y blanco). Son utilizados para el autoconsumo y la elaboración de productos (mermelada, nieve, salsa y pan) cuya venta representa un importante ingreso para los pobladores de hasta \$50,000 en la temporada. Las poblaciones se manejan *in situ* y se cuenta con ejemplares cultivados que podrán ser cosechados en un futuro. Debido a la incidencia de incendios ocasionados por el cambio del uso de suelo, la población de pitayos se ha visto disminuida, por lo que se considera importante visualizar y concientizar sobre la importancia cultural, económica y ecológica de esta especie y su conservación en la comunidad.

ID: 366

Delimitando las especies del clado *Hylocereus* (Hylocereeae, Cactaceae)

Brandon Eduardo GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ¹*, Catalina RUIZ-DOMÍNGUEZ¹, Victoria SOSA¹

¹Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A. C. Carretera Antigua a Coatepec #351, El Haya. Xalapa, Veracruz. CP. 91070. brandon.gutierrez9406@gmail.com

Hylocereus es un grupo de plantas hemi-epífitas de las cactáceas (tribu Hylocereeae), en el que el número de especies aún no está definido. Más aún, en la clasificación más reciente de la tribu, se anexó a *Selenicereus*, con base en una filogenia molecular en la que sus especies se agruparon en un clado bien soportado. En su concepto original como género independiente, *Hylocereus* ha incluido entre 12-17 especies dependiendo del tratamiento taxonómico, ya que no se ha publicado su monografía. Mediante la adquisición de caracteres morfológicos y ecológicos, el objetivo de este trabajo es entender los límites y reconocimiento de las especies del clado *Hylocereus*. Se observaron caracteres florales, vegetativos y palinológicos. Para determinar sus preferencias ecológicas se llevó a cabo modelación de nicho ecológico y análisis multivariados. Los resultados indican que el número de espinas y el color del pericarpelo, la longitud del tubo floral, el color de la corola y espínulas en la exina de los granos de polen son importantes para distinguir taxones. Por otro lado, la variable climática que distingue los nichos ecológicos entre los taxones es la precipitación (del mes más húmedo, estacionalidad y precipitación del cuartil más caliente), mientras que para la temperatura, la variable mas importante fue la temperatura media del cuartil mas seco. En base a estos caracteres es posible distinguir claramente algunas especies como es el caso de *Hylocereus minutiflorus*, *H. setaceus*, *H. stenopterus*, y *H. megalanthus*. Mientras que un grupo de especies entre las que están *H. undatus*, *costaricensis*, *H. escuintlensis*, *H. guatemalensis* y *H. ocamponis* entre otras, no presentaron caracteres diagnósticos por lo que sugerimos investigar a fondo este complejo de especies.

Palabras clave: Hylocereeae, Cactaceae, delimitación de especies, nicho ecológico.

ID: 367

Comparación de la variación molecular de distintas regiones del genoma de cloroplasto de
Mammillaria (Cactaceae)

Delil A. CHINCOYA^{1*}, Antonio GONZÁLEZ RODRÍGUEZ², Clara DÍAZ-VELÁZQUEZ¹, Felipe VACA-PANIAGUA¹,
Alejandro SANCHEZ-FLORES³, Karel ESTRADA³, Patricia DÁVILA-ARANDA¹, Sofía SOLÓRZANO¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. De Los Barrios 1, Hab. Los Reyes Iztacala, 54090
Tlalnepantla de Baz, Méx. chincoya.delil@gmail.com

²Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro
8701, Sin Nombre, 58190 Morelia, Mich.

³Instituto de Biotecnología UNAM. Av. Universidad 2001, Chamilpa, 62210 Cuernavaca, Mor.

En el género *Mammillaria* no se cuenta con marcadores de alta variación molecular, lo que no ha permitido construir filogenias resueltas y ha limitado el análisis de procesos evolutivos poblacionales. En un estudio reciente, se ensamblaron los genomas completos de especies de *Mammillaria*, mostrando una diversidad estructural y una divergencia con respecto a los cactus columnares. En este estudio se compararon las secuencias completas del genoma de cloroplasto de *M. crucigera*, *M. huitzilopochtli* y *M. supertexta*, con la finalidad de identificar regiones de alta variación molecular y contrastarlas con aquellas que se han propuesto tradicionalmente para estudios filogenéticos en plantas. Este estudio encontró que el 80 % de **las regiones homólogas con una variación $\geq 2.5\%$ corresponden a regiones no codificantes, 68% se localizan** en la región única larga (LSC), 32% en la región única corta (SSC) y 0% en los inversos repetidos (IRs). Como se ha documentado en otros estudios, independientemente de su composición, las secuencias dentro de los IRs tienen porcentajes de variación menores respecto a las secuencias localizadas en las regiones de copia única. Las regiones matK, trnK-matK, psbA-trnH y trnQ-rps16, que son utilizadas como marcadores filogenéticos en angiospermas y que se suelen localizar SSC, en las tres especies de *Mammillaria* analizadas se encuentran en los IRs y tienen 0% de variación. Estas regiones han sido utilizadas en estudios filogenéticos previos del género *Mammillaria*, que han documentado niveles de variación insuficientes para resolver las relaciones filogenéticas. Los resultados de este estudio sugieren que los marcadores típicos de angiospermas no son útiles para resolver relaciones entre especies de *Mammillaria*, sin embargo se identificaron secuencias potencialmente útiles debido a sus porcentajes de variación, mismas que deberán analizarse en estudios futuros. Estos resultados muestran la importancia de contar con datos de escala genómica para comprender procesos evolutivos en organismos no modelo.

Palabras clave: estructura cuatripartita, inversos repetidos, región única corta, región única larga, marcador molecular.

ID: 368

Análisis de *Astrophytum myriostigma* Lem. (Cactaceae) desde un enfoque desde la geometría

Mario Alberto HERNÁNDEZ BARBOZA^{1*}, Silvia Erika PÉREZ PARRA¹

¹Antigua Academia de San Carlos, FAD – UNAM, Academia no. 22 Centro Histórico C.P. 06060. Ciudad de México. tierramestiza.di@gmail.com

En este trabajo se muestra una visión para la construcción de la ilustración científica, apoyada en la atracción humana a los patrones simétricos y a la geometría inherente en la naturaleza. Se seleccionó a *Astrophytum myriostigma* Lem., conocida como “Bonete de Obispo”, por las distintas formaciones que se adecuan a los patrones geométricos. Es especie endémica del norte de México, que se encuentra en situación de riesgo por la norma mexicana: NOM-059-2001 (SEMARNAT 2001), con distribución en los estados de: Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, San Luis Potosí y Coahuila. Esta cactácea carece de espinas y sus flores son atractivas, por este motivo es apreciada especialmente por coleccionistas y aficionados en Asia y Europa y tiene gran demanda. La extracción de ejemplares de poblaciones naturales pone en riesgo a la especie y son necesarias medidas para su conservación. Empleando distintas técnicas de ilustración se revelan los patrones geométricos presentes en el crecimiento de la especie, de los cuales se trazan los polígonos en boceto para la construcción de la forma que conduce hacia la ilustración científica. Se presenta la iconografía de la especie registrada en la historia de arte mexicano, así como ilustraciones de los patrones geométricos en los morfotipos presentes en la especie. En el lenguaje gráfico es importante el desarrollo de herramientas en la comunicación visual que puedan contribuir a la divulgación del conocimiento botánico y se pueda generar un mecanismo indirecto para la conservación. Se plantea como una posibilidad la ilustración y el arte botánico como un método complementario y de posible sustitución de la compra de ejemplares vivos obtenido de extracciones de poblaciones naturales así como la promoción de propagadores registrados y certificados oficialmente para la adquisición de ejemplares vivos.

Palabras claves: arte botánico, ilustración científica, conservación, cactáceas, simetría.



SESIÓN CA4. ETNOBOTÁNICA GENERAL



ID: 440

Estudio etnobotánico de los huertos familiares de la ranchería Boquerón 5ta secc. Villahermosa, Centro, Tabasco, México

Karina de los Ángeles RAMÍREZ MÉNDEZ^{1*}, Miguel Alberto MAGAÑA ALEJANDRO¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Km 0.5, carretera Villahermosa, Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Email: karyedrei@gmail.com

Una de las formas de conservación entre los agroecosistemas tropicales, es el sistema de cultivos múltiples denominados “huertos familiares” el cual representa el máximo aprovechamiento de diferentes cultivos, debido a su alta diversidad de especies, los estratos que lo componen y la distribución de las especies en el huerto. En ese sentido se planeó llevar a cabo un estudio etnobotánico de los huertos familiares en la ranchería boquerón 5ta Secc. Para ello se seleccionaron 40 huertos dentro de la comunidad en los cuales se observó una mayor cantidad de especies vegetales. Se aplicó una encuesta además de realizarse un muestreo dentro de ellos. Se encontró un total de 150 especies vegetales, distribuidos en ocho usos diferentes, siendo las plantas comestibles (48%), las más abundantes, seguidas de las medicinales con un 38%. Los huertos familiares de esta ranchería se encuentran muy bien delimitados utilizando postera de madera de los árboles de su propiedad para no generar un gasto económico. Los huertos han sufrido modificaciones en cuanto a la superficie por razones como: la venta de pequeños solares, herencia a los hijos y la construcción de caminos. Las especies vegetales más representativa en los huertos familiares analizados son: el macuilíz (*Tabebuia rosea*), el cual obtuvo un valor de importancia de 42.2, al aparecer en 30 de los 40 huertos muestreados; la naranja dulce (*Citrus sinensis*) con valor de importancia de 37.6, esta especie vegetal aparece en 26 de los huertos muestreados; por otro lado, el coco (*Cocos nucifera*) reporto un valor de importancia de 51.8 y el plátano (*Musa paradisiaca*) 43.6; ambas especies estuvieron presentes en todos los huertos familiares. Con todo esto se concluye que los huertos siguen siendo el principal lugar donde se encuentra la mayor diversidad de especies que son utilizadas para su propio consumo.

Palabras claves: agroecosistemas, huerto, solares, Boquerón.

ID: 441

Los huertos familiares del Cuthá, ciudad prehispánica dentro del Valle de Zapotitlán, Puebla

Karina CARRASCO NAVA^{1*}, Anamallery DE LA CRUZ NUÑEZ¹, Alejandro HERNÁNDEZ GARCÍA¹, Vaitiare DÍAZ-BARRIGA NAVARRETE¹, Héctor SERRANO², José Ángel LECHUGA CORCHADO³, Ma. Dolores GARCÍA-SUAREZ¹

¹Laboratorio de Micropropagación y Ecofisiología Vegetal. Depto. de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina. C.P. 09340 Ciudad de México, México. loli@xanum.uam.mx

²Laboratorio de Biología Molecular, Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina. C.P. 09340 Ciudad de México, México.

³Laboratorio de Fitoquímica, Departamento de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. C.P. 09340 Ciudad de México, México.

Entre el 400 AC y el 150 AC, la cultura conocida actualmente como mixteco-popoloca o niquivia fundó en la parte más alta del Cerro del Cuthá la ciudad del mismo nombre. Los pobladores vivían de la agricultura y de la explotación de las salinas provenientes del Río Salado. En esa ciudad se establecieron huertos familiares, que se han definido como espacios delimitados alrededor de la casa habitación y son el resultado de una interrelación entre los habitantes, suelo, agua, plantas y animales, así como de las actividades humanas que influyeron en la selección de las plantas que serían cultivadas. Éstas provinieron de la vegetación natural que existe en el área, y se seleccionaron según las necesidades de uso como de alimento, medicina, construcción y otras. Los popolocas utilizaron diferentes especies para el cultivo, e hicieron selección tanto de plantas nativas como extraídas de lugares más lejanos. Es así que en el Cuthá, ciudad prehispánica, se logran aún observar los restos de los huertos con las especies seleccionadas en antaño que facilitaron su vida. Se registraron número de individuos, nombre científico y nombre común de las especies, su uso y ubicación en el huerto familiar alrededor de las ruinas arqueológicas de cuatro casas y se fotografiaron las especies. Se registraron 41 especies en los huertos familiares, pertenecientes a 20 familias botánicas, siendo las más frecuentes: Cactaceae (40%), Agavaceae y Leguminosae (20%), Bromeliaceae y Solanaceae (15%) y Crassulaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae (10%). Todas las especies encontradas se pueden localizar dentro del Valle y en los diferentes tipos de vegetación reportados por Osorio *et al.* (1996), y todas éstas aún se utilizan en la actualidad por los pobladores del Valle de Zapotitlán. El uso y la tradición de la naturaleza se conserva de esta manera como una gran herencia.

Palabras clave: popolocas, plantas útiles, Cactaceae, Agavaceae, leguminosas.

ID: 442

Diversidad de parientes silvestres de cultivos presentes en huertos familiares de la península de Yucatán

Mónica FLORES-MIGUEL^{1*}, Daniela A. MARTÍNEZ-NATARÉN²

¹Laboratorio de Ecología Terrestre, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Km 6, antigua carretera a Progreso, Mérida 97310, México.

²CONACyT – Laboratorio de Ecología Terrestre, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Km 6, antigua carretera a Progreso, Mérida 97310, México. daniela.martinez@cinvestav.mx

Los huertos familiares (solares mayas), sitios de diversificación de especies vegetales (cultivadas, introducidas), también son importantes sitios de conservación de germoplasma nativo y silvestre. Parte de la riqueza en los solares se ha sugerido se debe a la selección de plantas del monte (silvestres) que se han introducido para su manejo. Actualmente, existen vacíos en la literatura que reporten el estado actual de la diversidad de parientes silvestres de cultivos en la región de la península de Yucatán (centro origen de plantas domesticadas) y menos aún al interior de los solares. El objetivo principal fue registrar la riqueza de parientes silvestres de cultivos presentes en solares de la península de Yucatán. Se realizó el censo de la vegetación silvestre en 162 solares pertenecientes a 15 comunidades. En total se registraron 39 especies silvestres, Yucatán fue el estado que mostró la mayor riqueza de especies con un total de 37, seguido por Quintana Roo con 36 especies y Campeche con 32 especies silvestres. Quintana Roo registró la mayor abundancia con 2,870 plantas silvestres, entre las que destacaron el *Sabal mexicana* (guano, 1,215 individuos), *Hylocereus undatus* (pitaya, 246 individuos), *Petiveria alliacea* (zorillo, 242 individuos), *Capsicum annuum* (chile maxx, 233 individuos) y *Carica papaya* (papaya de pájaro, 190 individuos). Otras especies silvestres encontradas en los solares mayas aunque en menor abundancia fueron *Pouteria campechiana* (canisté, 7 individuos), *Acrocomia aculeata* (cocoyol, 10 individuos), *Cnidoscolus aconitifolius* (chaya silvestre, 23 individuos), *Gossypium barbadense* (algodón de monte, 29 individuos), *Lippia graveolens* (orégano de monte, 46 individuos). Dada la considerable diversidad de especies silvestres registradas, se demostró la relevancia de los solares mayas como reservorios actuales de importantes recursos fitogenéticos.

Palabras clave: riqueza florística, solares mayas, plantas de monte, abundancia.

ID: 443

Síndrome de domesticación en la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*)

Miguel A. MUNGUÍA-ROSAS^{1*}, Miguel E. JÁCOME-FLORES², Rafael BELLO-BEDOY³, Virginia SOLÍS-MONTERO¹

¹Laboratorio de Ecología Terrestre, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav). Km 6 Antigua Carretera a Progreso C.P. 97203, Mérida, México.
munguiarmaqcinvestav.mx

²Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad A.C. Calle Centenario del Instituto Juárez S / N, Reforma C.P. 86080, Villa Hermosa, México.

³Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Carretera Transpeninsular Ensenada-Tijuana No. 3917, Col. Playitas C.P. 22860, Ensenada, México.

La chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) ha sido cultivada vegetativamente por los mayas desde la época prehispánica. Al igual que otros cultivos en las primeras etapas de la domesticación, la chaya cultivada coexiste con sus parientes silvestres, sin embargo, el grado de domesticación de la chaya no está claro. La chaya silvestre y cultivada exhibe algunas diferencias morfológicas, sin embargo, ningún estudio ha evaluado cuantitativamente el grado de divergencia entre estas variedades. El objetivo principal de este estudio fue evaluar el grado de domesticación de la chaya, midiendo la divergencia morfológica en los rasgos vegetativos (número de hojas, área foliar, dureza, número de tricomas, así como el tamaño de las plantas, el número de ramas y el ancho del tronco) en plantas silvestres y cultivadas. Nuestros resultados muestran que las plantas cultivadas y silvestres tuvieron un escaso solapamiento en el espacio morfológico multivariado. La variedad cultivada produce más ramas y hojas, sus hojas son más suaves y tiene menos tricomas que la variedad silvestre. Esta divergencia probablemente se refuerza por el hecho de que los rasgos deseables (número de ramas y hojas) están correlacionados negativamente con los rasgos no deseados (número de tricomas y tenacidad). A pesar de la divergencia morfológica observada entre las dos variedades, algunas plantas cultivadas presentan un fenotipo intermedio, lo que podría deberse a una selección artificial reciente o flujo genético entre variedades.

Palabras clave: chaya, parientes silvestres de cultivos, domesticación, síndrome de domesticación, cultivos subutilizados.

ID: 444

Diversidad de plantas y hongos que se comercian el tianguis tradicional de San Martín de las Flores de Abajo, Tlaquepaque, Jalisco

Martha CEDANO MALDONADO^{1*}, Luis VILLASEÑOR IBARRA¹

¹Departamento Botánica y Zoología, Centro de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara, Apartado postal 1-139, C.P. 45101, Zapopan, Jalisco, México. mcedano@cucba.udg.mx

San Martín de las Flores es un pequeño poblado antiguo y originario de México que se encuentra en la zona metropolitana de Guadalajara en el municipio de Tlaquepaque en Jalisco. La mayoría de sus habitantes se consideran comerciantes y se organizan en un tianguis local que constituyeron hace más de 60 años, el cual se instala diario en un horario de 4:00 a 14:00 horas, durante los 365 del año. En este mercado se comercializan muchos recursos silvestres y agrícolas, los cuales varían en las épocas del año. Este trabajo tiene como objetivo registrar la biodiversidad de plantas y hongos que se comercializan en dicho mercado y reconocer sus formas de aprovechamiento, obtención y manejo. La metodología incluyó un muestreo por semana durante un año, para tomar muestras de herbario y fotografías, aplicar entrevistas a los vendedores y analizar la información acumulada. Los resultados señalaron la comercialización de 150 especies (145 plantas y 5 hongos), de las cuales el 62.6% son silvestres obtenidas por recolección y el 37.3% restante, corresponde a las cultivadas e introducidas, que se cultivan en traspatios o tierras de cultivo o adquieren en otros mercados y tiendas. Se registraron cinco categorías de uso: comestibles (103 especies), ornamentales (22), medicinales (15), artesanales (9) y uso cosmético (1). Además, se construyeron tablas para señalar el periodo de venta, las partes utilizadas y la forma de manejo. Se concluye que los vendedores del tianguis resguardan un legado de saberes y prácticas ancestrales sobre el uso y manejo de un gran inventario biológico de la región, tienen procesos de producción y consumo con estrategias propias y economías tradicionales de venta que proporcionan un beneficio económico a su comunidad, vinculada a la dinámica local y global y, por último, el tianguis es un elemento de cohesión de la comunidad.

Palabras clave: mercados, etnobotánica, usos, tradicional, recursos naturales.

ID: 445

Plantas con importancia etnobotánica mercadeada en Pinotepa Nacional, Oaxaca

Misadaí HERNÁNDEZ SALAZAR^{1*} Anahí Guadalupe HERNÁNDEZ NARVÁEZ¹, Rafael MONROY²

¹Facultad de Ciencias Biológicas¹, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 CP 62209, Cuernavaca Morelos, México. misadaihs@hotmail.com

²Centro de Investigaciones Biológicas², Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 CP 62209, Cuernavaca Morelos, México.

Los mercados tradicionales con presencia indígena o campesina son sitios de intercambio de plantas con significado cultural. En estos sitios se mercadean especies en proceso de domesticación y por lo tanto, potencian su estudio considerando que son poseedoras de germoplasma valioso para la ciencia. Con base en lo anterior, se planteó indagar las plantas con potencialidad etnobotánica que en el registro colectivo nunca faltan en el mercado. Para lograrlo, se aplicaron entrevistas abiertas a los comerciantes no fijos, la mayoría de origen indígena, en el mercado municipal de Pinotepa Nacional, Oaxaca. Las personas interrogadas en el mercado respondieron básicamente informando sobre el valor de uso de los productos que mercadean. Se ponderan cuatro plantas, 1) la forma criolla del jitomate *Solanum lycopersicum*, por su potencialidad para el mejoramiento genético de la especie cuya importancia económica no tiene duda. El tamaño de este producto es pequeño en comparación al jitomate *saladette*. Los revendedores lo compran a los habitantes de la región que lo cultivan. Esto, de acuerdo a los resultados de las pláticas, responde a la demanda que está determinada por su peculiar sabor, textura y color. 2) Las semillas de chayote *Sechium edule*, que utilizan para preparar agua de sabor, a través de un proceso de elaboración semejante al de agua de avena, es popular por su efecto refrescante frente a la intensidad de calor del área. La planta 3) es el icaco, *Chrysobalanus icaco*, un fruto común en el mercado codiciado por su sabor y que utilizan para hacer mermelada. Finalmente, 4) el albahaca, *Ocimum basilicum*, que venden en racimos y tienen como valor de **uso curar a los niños de "mal de ojo", síndrome cultural ampliamente reconocido, y para aromatizar los hogares.**

Palabras clave: especies etnobotánicas, mercadeo, germoplasma, potenciales.

ID: 446

Helechos ornamentales que se comercializan en el centro de Veracruz, México

Mónica PALACIOS-RIOS^{1,2*}

¹Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, 91000, México

²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz, 91090, México. monicapalaciosrios@gmail.com

El comercio de vida silvestre es una actividad que amenaza la diversidad biológica en el mundo. En México el tráfico ilegal de vida silvestre supera los ingresos las exportaciones legales de algunos grupos (e.g. orquídeas). El comercio ilegal de flora silvestre ocurre regularmente, mezclado con el comercio legal. Los helechos históricamente son muy apreciados en el comercio hortícola. Investigación en el centro de Veracruz los señaló como un grupo poco comercializado entre las epífitas; sin embargo, dicho trabajo no incluía especies terrestres y se concentró en un punto de muestreo, aunque señaló que la extracción de otras epífitas (bromelias/orquídeas) afectaba su flora acompañante (esto incluye a los helechos). Para este estudio se revisaron ca. 60 herbarios, visitas a ca. 20 mercados, viveros, etc. de Xalapa-Coatepec y alrededores. La riqueza de especies de helechos y licofitas en Veracruz es de ca. de 600 especies, se encontró que ca. 30 especies (5%) se comercializan en los mercados; unas 25 especies que también se comercializan son introducidas. Se venden plantas provenientes de la Ciudad de México, de Morelos, de Puebla ocasionalmente y de diversos poblados de los alrededores del centro de Veracruz. Los precios dependen de especie/tamaño [entre \$70.00 y 100.00 hasta más de 300.00-500.00 pesos mexicanos, 3(-4) - (5-)6 y 15-25 US \$]. Los comerciantes impactan negativamente las poblaciones de algunas especies de helechos y licofitas, por ello es urgente la vigilancia para controlar esta actividad, desarrollar mecanismos de apovechamiento sustentable y profundizar en el estudio de este fenómeno para entender su importancia para las poblaciones naturales. Se sugiere promover cultivo y propagación de especies locales de helechos (viveristas) y que sea una forma de promover los cultivos (de follaje) en los cafetales, coadyuvando a la conservación de este cultivo, a la conservación del arbolado de sombra, así como de las especies que se propaguen.

Palabras clave: arborescentes, licofitas, ornamental, mercados, pteridofitas.



ID: 447

Flora silvestre del municipio de San José Iturbide, Guanajuato, con potencial ornamental

José Andrés CRUZ-MARTÍNEZ^{1*}, Erika Susana MORENO¹, María Estefanny VILLA¹, Isaura ESCALANTE-VARGAS¹, Jorge GUTIÉRREZ¹

¹Herbario JES, Área de Biología, Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5, Carretera México-Texcoco. CP 56230. willy119536@hotmail.com

En México el conocimiento de las plantas vasculares con potencial ornamental es escaso, así como una clasificación de su valor de importancia estética. Por la alta riqueza florística de México se considera que el número de especies con potencial ornamental y uso en el paisajismo es alto. En este sentido los objetivos del presente estudio son: 1) evaluar las especies de plantas vasculares silvestres del municipio de San José Iturbide, Guanajuato, con potencial ornamental y 2) asignarles un valor de importancia. A través de exploraciones en el campo se recolectaron plantas vasculares con atributos ornamentales. Se hizo una exploración botánica en los ecosistemas silvestres del municipio. La recolecta fue de forma convencional mediante una prensa botánica, posteriormente se concluyó la herborización en el herbario JES. Las especies fueron determinadas con la ayuda de literatura especializada y el valor de importancia ornamental se obtuvo con base en la propuesta de Ramírez-Hernández *et al.* (2012). Las especies se ordenaron en tres categorías en una escala del 7-21; valor bajo (7-11), medio (12-16) y alto (17-21). Los resultados arrojaron que 86 especies cuentan con potencial ornamental, incluidas en 39 familias. La familia mejor representada fue Asteraceae con 24 especies, seguida de Asparagaceae, siete; Fabaceae y Lamiaceae con cuatro respectivamente. 27 especies obtuvieron un valor alto y 59 valor medio. El 65% de especies son hierbas, 27% arbustos y 5% árboles, tres especies fueron clasificadas como otras formas de vida. *Dasyilirion acrotrichum* es la única especie con alguna categoría de riesgo y 37 especies son endémicas de México. Las especies silvestres de México generalmente presentan poco interés para ser incorporadas en la actividad hortícola, este estudio muestra que el potencial hortícola que ofrecen dichos taxa es alto y se pueden incorporar a la actividad económica.

Palabras clave: Altiplano Mexicano, endémicas, herbario, jardinería, paisajismo.

ID: 448

Distribución y usos de las gimnospermas en el estado de Querétaro

Yolanda PANTOJA HERNÁNDEZ¹, Hugo A. CASTILLO GÓMEZ¹ y Mahinda MARTÍNEZ¹

¹Herbario Jerzy Rzedowski, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. pantojahy@gmail.com

Las gimnospermas actuales comprenden un poco más de 1000 especies, representadas en cuatro linajes principales, con 156 especies nativas para México. En Querétaro crecen tres de éstos, con 33 especies nativas (14 endémicas al país), agrupadas en 12 géneros y 6 familias siendo las pináceas las más diversas, con casi el 50% especies listadas. Tienen un gran valor ecológico y económico por su madera y resinas. Por lo que se refiere a su empleo, con base en 12 fuentes bibliográficas, se registran 51 usos de 27 especies (19 nativas y 7 introducidas). Las familias útiles son: Cupressaceae (10 especies), Pinaceae (8), Zamiaceae (4), Araucariaceae (2), Cycadaceae (1) y Taxaceae (1). Los géneros son *Pinus* (8 especies), *Cupressus* (5), *Juniperus* (3), *Araucaria* (2), *Ceratozamia* (2), *Abies* (1), *Cycas* (1), *Dioon* (1), *Taxodium* (1), *Thuja* (1), y *Zamia* (1). El manejo más común es para fines ornamentales (9, sobre todo las introducidas), maderables (4), medicinales (4), comestibles (3), cercas (2), así como utensilios, combustible, construcción, tóxicas, ceremoniales y sombra. Asimismo, se proponen en la literatura 6 especies como ornamentales potenciales. Las especies con más citas de uso son *Cupressus lusitanica*, *Dioon edule*, cuyas semillas, a pesar de la toxicidad conocida, se someten a un proceso análogo a la nixtamalización para preparar una harina comestible, *Juniperus deppeana*, *J. flacida*, *Pinus cembroides*, *P. teocote* y *Taxodium mucronatum*. Los municipios con mayor número de especies de gimnospermas útiles registradas son Querétaro (12), Jalpan de Serra (7), Tequisquiapan (4), Colón (3) y Landa de Matamoros (3). Varias especies de *Pinus* se encuentran afectadas por el escarabajo descortezador (*Dendroctonus* spp.), principalmente en Pinal de Amoles, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros.

Palabras clave: coníferas, introducidas, mapas, nativas, ornamental.

ID: 449

Futuro del uso y manejo de fibras duras en el Valle del Mezquital, Hidalgo México

Raquel GALVÁN VILLANUEVA^{1*}, Clara Estela MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ¹, Diana Guadalupe MARTÍNEZ HERNÁNDEZ¹

¹Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas, Delegación Miguel Hidalgo C.P. 11340, Ciudad de México, México. ragalvi31@hotmail.com

El Valle del Mezquital con más de 7,000 km² forma parte del altiplano central mexicano, y en él queda incluido la parte occidental del Estado de Hidalgo. Desde la época prehispánica los asentamientos humanos especialmente del grupo hñähñü lograron un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales de la región, especialmente en la explotación integral e intensiva del maguey (*Agave* spp.). A la fecha una de las principales actividades que diferentes comunidades realizan, es el uso de la fibra (ixtle) para elaborar diversos productos como son vestimenta, bisutería, limpieza, ornato, etc. Actualmente se ha fomentado la formación de asociaciones y cooperativas para establecer vínculos que permitan promover la resiembra de plantas, la producción artesanal (de ixtle, palma, madera y lana principalmente), así como su distribución y comercialización (incluida la exportación) con el manejo del internet y de las redes sociales, y evitar en lo posible la intervención de intermediarios. Los objetivos del presente estudio consistieron en: 1.- definir las especies utilizadas, 2.- determinar los usos y los distintos productos elaborados, c.- identificar el origen del recurso. Un estudio similar se realizó con antelación para el municipio de Santiago de Anaya. La investigación incluyó trabajo de campo, registro y documentación del conocimiento tradicional y revisión de literatura especializada. Se definió que *A. lechuguilla* y *A. salmiana* son las especies más utilizadas, tanto a partir de poblaciones silvestres como cultivadas. En el caso de *A. lechuguilla* se venden volúmenes importantes de su fibra o productos derivados dentro y fuera del país. Hasta el día de hoy se tienen registrados más de 75 productos con numerosas variantes, elaborados con base en la fibra de ixtle, destacando los de uso personal y limpieza, de estos últimos y otros (morrales, costales, lazos, sogas, estropajos, cepillos, etc.), debiera fomentarse su uso para abatir la contaminación por productos plásticos.

Palabras clave: *Agave*, ixtle, hñähñü, *Agave lechuguilla*.



ID: 450

Valoración No Monetaria de quelites en la Sierra Tarahumara de Chihuahua, México

Daniel Edgar ENRIQUEZ MALDONADO^{1*}, Robert BYE²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas y Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad No. 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, CDMX, México. yolilizmachtiliztli@gmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C. P. 04510, CDMX, México.

Desde el enfoque de la economía ecológica, se propone una forma de *Valoración No Monetaria* de plantas comestibles mexicanas –nativas e introducidas– **denominadas “quelites”, utilizadas actualmente en la Sierra Tarahumara (ST)** del estado de Chihuahua, resaltando los beneficios ambientales, de salud y socioeconómicos que se obtienen de los quelites. Se realizó una revisión sistemática considerando factores ecológicos, alimentarios, económicos, históricos, culturales y sociales para analizar y vincular el rol de los quelites con los beneficios ambientales, de salud y socioeconómicos que inciden de manera directa o indirecta sobre los habitantes de la ST. Los quelites son parte de la agrobiodiversidad de los agroecosistemas tradicionales de la ST y contribuyen con su estabilidad y resiliencia ante los fenómenos ambientales del actual contexto global. Estas plantas contienen alto valor nutrimental benéfico para la salud humana, lo que resalta su importancia para incentivar su inclusión en la dieta de sociedades con alto índice de obesidad y enfermedades crónico-degenerativas; según la Secretaría de Salud Federal de México, el estado de Chihuahua ocupa el primer lugar de obesidad en el país. Los quelites pueden ser silvestres o cultivados y su obtención requiere de bajos insumos energéticos, beneficiando la economía del hogar y en algunos casos la economía de mercado; también contribuyen con la soberanía alimentaria de sus consumidores, quienes crean redes de alimentación entre las comunidades serranas mediante intercambios económicos que van más allá de los términos monetarios. La integración de los beneficios de los quelites para el bienestar social permite crear un marco de referencia para la *Valoración No Monetaria* de estas plantas en términos económicos, que sirvan para su conservación y su valoración. El valor intrínseco de la biodiversidad vegetal es tan complejo que no se puede reducir a valores monetarios.

Palabras clave: hierbas comestibles, rarámuri, economía ecológica, quililtl, valor no monetario.



ID: 451

Conocimiento sobre las plantas de la Selva Baja Caducifolia: estudio comparativo en niños de escuelas generales e indígenas de Morelos

Adélaide Holé Berruer¹, Jeanette Melendez Mendoza^{1*}, Kalina Bermúdez Torres¹

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Carretera Yautepec-Jojutla, Km. 6, calle CEPROBI No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, C.P. 62731, México. adelaide.holeb@gmail.com

México es un país megabiodiverso y pluricultural, en donde las plantas encuentran infinidad de usos medicinales, comestibles, simbólicos, para la elaboración de utensilios y en la construcción. El conocimiento y uso de plantas se asocia con factores socio-culturales; sin embargo, se ha evidenciado la pérdida de este, siendo algunas de las causas el reducido contacto con la naturaleza y con las culturas ancestrales. La Selva Baja Caducifolia (SBC) ocupa cerca del 75% del territorio de Morelos y es el ecosistema más afectado por la urbanización. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el conocimiento sobre las plantas de SBC en niños del estado de Morelos en relación con la identidad étnica. Para realizar este estudio, se hicieron entrevistas abiertas a niños y niñas de quinto grado de escuelas generales e indígenas de cuatro municipios: Yautepec, Cuautla, Tepoztlán y Xoxocotla. Utilizando un catálogo de 106 plantas de SBC, se interrogaron un total de 158 niños y se calcularon el índice de conocimiento etnobotánico de cada participante y el índice de popularidad de cada especie vegetal (De Beer & Van Wyk, 2011). Adicionalmente, se recuperaron los datos socio-económicos de cada niño (edad, origen, sexo, identidad étnica). Los resultados muestran que los niños que se consideran indígenas tienen un conocimiento etnobotánico inferior (0.122) a los que no (0.15), mientras que las niñas (0.14) saben más que los niños (0.11). El servicio escolar, la fuente de información y el origen del niño no presentaron correlación con el índice de conocimiento etnobotánico. En general, se observó que los niños que participaron en el estudio tienen bajo conocimiento etnobotánico (0.13). Las especies comestibles presentan índices de popularidad más elevados. El presente estudio muestra que es necesario llamar la atención de los niños acerca del valor de las plantas y de su medio ambiente a fin de cuidarlos.

Palabras clave: conocimiento etnobotánico, Selva Baja Caducifolia, niños, educación indígena y general.

ID: 452

Sistematización y análisis del conocimiento sobre las plantas silvestres comestibles aprovechadas por los Tepehuanes del Sur de Durango, México

Raúl Ernesto NARVÁEZ-ELIZONDO^{1*}, Martha GONZÁLEZ-ELIZONDO¹, Arturo CASTRO-CASTRO², M. Socorro GONZÁLEZ-ELIZONDO¹, Jorge Alberto TENA-FLORES¹ y Ricardo QUIRINO-OLVERA¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, C.P. 34220. Durango, Durango, México. biol.raul.ernesto@gmail.com

²Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, C.P. 34220. Durango, Durango, México.

El conocimiento tradicional sobre la biodiversidad es parte importante de la identidad cultural de los pueblos indígenas; además, es relevante para la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales. En Durango se ha realizado trabajo de campo dirigido al rescate y documentación de dicho conocimiento entre los Tepehuanes del Sur; sin embargo, la sistematización, análisis y difusión del mismo ha sido escasa. Así, el objetivo de este trabajo fue sistematizar y analizar la información sobre la flora comestible de esta etnia, contenida en informes de investigación no publicados y vouchers del Herbario CIIDIR. Los resultados del análisis de la matriz de datos taxonómicos y etnobotánicos generada, indican que los Tepehuanes conocen al menos 121 especies silvestres comestibles aprovechadas en mayor o menor grado, distribuidas en 49 familias y 84 géneros. Las familias con mayor número de especies son Fabaceae (n=13), Agavaceae (n=10), Cactaceae (n=9), Solanaceae (n=8), Asteraceae (n=7) y Ericaceae (n=6). Los usos reportados se distribuyen en las categorías de alimentos no procesados (n=84), alimentos procesados (n=44), condimentos o saborizantes (n=17), bebidas no alcohólicas (n=14), bebidas alcohólicas (n=6) y masas y harina (n=4). Para los Tepehuanes de la última década del siglo XX la recolección de plantas representaba un sistema importante de subsistencia. Por otro lado, la comparación de la etnoflora comestible tepehuana con la de otras etnias de la Sierra Madre Occidental, como Huicholes, Tepehuanes del Norte y Tarahumaras, permite sugerir un patrón similar de aprovechamiento de la fitodiversidad. Dichas etnofloras comparten una cantidad similar de especies comestibles (121, 108, 103 y 135 respectivamente), así como la composición taxonómica en cuanto a las principales familias representadas. Los resultados de este análisis constituyen el fundamento para desarrollar nuevas investigaciones y estrategias para el aprovechamiento, conservación y reconocimiento de la biodiversidad en la zona de estudio.

Palabras clave: mezquital, O'dam, patrimonio biocultural, plantas útiles, Sierra Madre Occidental.

ID: 453

Valor agregado de las frutas silvestres a través de la disección en el municipio de Badiraguato, Sinaloa.

Mario Abiquei PÉREZ MARTINEZ¹, Yulisa RODRÍGUEZ LOPEZ^{1*}, Ernesto CORRALES ELIZALDE¹, José Manuel NÚÑEZ RENDON¹, Bladimir SALOMÓN MONTIJO¹

¹Ingeniería Forestal. Universidad del Bienestar Benito Juárez García. Calle Gral. Gabriel Leyva Solano Sn, Colonia Centro, Badiraguato, Sinaloa. C.P 80500. abiqueipm@gmail.com

El aprovechamiento de las frutas silvestres en el municipio de Badiraguato Sinaloa es de gran importancia para población local y foránea. Por su ubicación geográfica, en la región convergen diversos climas y tipos de vegetación, desde selva baja caducifolia hasta bosque templado. Las frutas silvestres pertenecen a los productos forestales no maderable, en ellos se encuentran numerosas especies utilizadas como *Delonix regia* (tabachin), *Stenocereus montanus* (pitaya), *Quercus* sp. (bellota), *Vitex mollis* (igualama), entre otras, que cada temporada anual se presentan en abundancia y que forman parte de la dieta y economía de los habitantes locales. No se logra aprovechar en su totalidad estos recursos puesto que el lapso del tiempo es corto y las mermas son grandes. El objetivo del presente estudio es añadir un valor agregado a las frutas silvestres comestibles mediante el deshidratador solar en el municipio de Badiraguato, Sinaloa. Para ello se diseñó un deshidratador solar casero de dos metros de largo por uno metro de ancho, se colocó en el techo de una casa para mayor absorción solar. Las frutas fueron recolectadas en diferentes puntos del municipio, se seleccionaron a los que tenían estado de madurez pintón, se cortaron en tamaños pequeños y posteriormente se colocaron dentro del aparato. Se obtuvo el producto deshidratado de gran calidad en 24 horas con un contenido de humedad del 20%, conservando su valor nutricional. Mediante esta técnica se puede prolongar la vida de anaquel de las frutas silvestres hasta por 2 años, se evita las mermas de frutas, es un proyecto viable para obtener un ingreso económico extra para los habitantes locales del municipio, y contribuye a mitigar el cambio climático por ser un proyecto amigable al medio ambiente.

Palabras clave: producto no maderable, deshidratador solar, aprovechamiento, tabachin, Badiraguato.

SESIÓN CA5. ETNOBOTÁNICA – PLANTAS ÚTILES



ID: 463

Especies forestales no maderables de importancia cultural en Badiraguato, Sinaloa

Aidé AVENDAÑO GÓMEZ¹, Heréndira FLORES ALMEIDA¹, Adrián LUGO OLIVAS^{1*}, Jorge ORTA CHAVEZ¹

¹Licenciatura en Ingeniería Forestal Comunitaria. Universidad del Bienestar Benito Juárez García. Calle Gral. Gabriel Leyva Solano Sn. Colonia Centro. Badiraguato, Sinaloa. C.P. 80500. aaide3@hotmail.com

Este trabajo tuvo como propósito documentar especies forestales no maderables útiles del municipio de Badiraguato, reconocer su importancia socio-cultural y promover la conservación de la selva baja caducifolia, bosques de pino- encino en la región, una de las más afectadas por la deforestación en el Estado de Sinaloa. Se utilizó la técnica de listado libre en 40 personas y el índice de consenso para el análisis de los resultados. Se registraron un total de 71 especies de plantas útiles, 40% de ellas son arbóreas, 7% son cactáceas y el resto son en su mayoría arbustivas y herbáceas. En cuanto a su uso el 36% son alimenticias, 57.7% son medicinales y el resto tiene otras aplicaciones. En total se mencionaron 34 padecimientos para los cuales se emplean a las plantas medicinales que forman parte del patrimonio biocultural, entre ellos estuvieron las enfermedades gastrointestinales, problemas respiratorios, golpes, raspaduras, dolores musculares, inflamación, deshidratación y diabetes. A pesar de que en la actualidad no se encuentran pueblos originarios en la localidad, parte de la población descende de los grupos tabaca, pacaxes, acaxees y tarahumaras que habitaron la zona entre los Siglos XVI y XVIII, es probable que el conocimiento sobre la flora regional sea una herencia de estos grupos. Por otro lado el número de plantas registradas es similar a otros estudios desarrollados por ejemplo con los mayo-yoreme del norte de Sinaloa. Finalmente dentro de Badiraguato es notable el cambio de uso de suelo para actividades ganaderas y agrícolas (maíz, manzana, frijol blanco, entre otros), por lo cual se considera necesario reconocer el valor y potencial de los recursos forestales no maderables para promover estrategias de manejo sustentable en el municipio, el cual es considerado al igual que Culiacán, el Fuerte, Cosalá y Morcorito como área prioritaria para la reforestación.

Palabras clave: plantas medicinales, listados libres, conservación, Sinaloa.

ID: 464

Recursos vegetales aprovechados en Cañada de Cisneros, Tepetzotlán, Estado de México

Fabian Augusto ALDABA NÚÑEZ¹, Ma. Edith LÓPEZ VILAFRANCO^{2*}, María Patricia JÁCQUEZ RÍOS²

¹Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A. C., calle Pról. Lázaro Cárdenas 253, Centro, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
fabian.aldaba@outlook.com

²Herbario IZTA, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.

En el Estado de México se registran cerca de 594 especies de plantas útiles, sin embargo, varios municipios no han sido estudiados. Uno de ellos es Tepetzotlán que últimamente ha presentado un acelerado proceso de urbanización que podría agotar sus recursos. Nuestro objetivo fue describir los recursos vegetales aprovechados por los pobladores de Cañada de Cisneros, Tepetzotlán. Para ello se estableció un muestreo no probabilístico por bola de nieve iniciado con tres sabedores (informantes) clave. Después de aplicar las encuestas, el material botánico se recolectó en conjunto con los sabedores mediante caminatas botánicas; también se utilizaron las técnicas de observación y observación participativa. Se aplicaron 34 encuestas (18 hombres y 16 mujeres). Se registraron 176 especies útiles agrupadas en 58 familias y 145 géneros; las familias predominantes fueron Asteraceae (29 spp., 16.57%), Rosaceae (13 spp., 7.43%) y Lamiaceae (11 spp., 6.29%). En cuanto a los géneros destacan *Prunus* (4 spp.), seguido de *Mentha*, *Opuntia* y *Tagetes* (3 spp.) Se registraron 20 categorías de uso, las sobresalientes fueron medicinal (90 spp., 29.14%), comestible (54 spp., 17.65%) y ornamental (29 spp., 11.76%); los órganos vegetales más utilizados fueron vástago (34.47%), hoja (25.76%) y fruto (14.02%). La especie con más menciones (19) fue *Ruta chalepensis* y la que registró más usos (6) fue *Agave* sp. Los sabedores reconocen siete unidades ambientales donde recolectan sus recursos, que forman tres grupos de acuerdo con el índice de similitud de Jaccard. En conclusión, de acuerdo con estimadores no paramétricos de riqueza se podrían encontrar entre 207 y 243 especies (correspondiente al 73.10% y 85.89% en esfuerzo de muestreo) y entre 21 y 22 usos (85.16% y 91.83%, en esfuerzo de muestreo). Aunque el poblado es zona urbana, el conocimiento tradicional y aprovechamiento de recursos vegetales aún perduran y se transmiten entre los pobladores.

Palabras clave: etnobotánica, flora útil, conocimiento tradicional, zonas urbanas, grupos mestizos.

ID: 465

Plantas útiles del Valle del Mezquital, Hidalgo, México

Diana Monserrat GONZALEZ BONILLA^{1*}, Joel ROSAS AVILA¹

¹Laboratorio de Ecología Vegetal, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Campus Santo Tomás, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Alcaldía Miguel Hidalgo CDMX. México. monse_boni28@hotmail.com

El presente trabajo tuvo como propósito contar con una primera aproximación en cuanto al uso y aprovechamiento que les dan a las especies de plantas vasculares presentes en la región semiárida conocida como el Valle del Mezquital, la cual se ubica en la parte suroeste del estado de Hidalgo y corresponde a una meseta escalonada con altitudes que van de los 1,700 m y 2,100 m de altitud. A partir de una exhaustiva revisión bibliográfica y el uso de un sistema de información geográfica (SIG) se obtuvo un registro de 990 especies, las cuales están distribuidas en 460 géneros y 123 familias. Las familias mejor representadas fueron Asteraceae y Cactaceae con 165 y 86 especies respectivamente. Dentro de los usos registrados destacan el medicinal (37%), ornamental (25%), comestible (19.5%), forrajero (8.8%), comercial (3.6%), biorremediación (1.4%), maderable (1.1%), industrial y artesanal (1.7%); el resto de las especies se ubica en otras categorías utilitarias. Si bien, el listado obtenido permite contar con una primera aproximación al conocimiento de la flora útil de lugar también es importante para dirigir los esfuerzos de muestreo y priorizar estudios en función de los distintos usos y grupos étnicos. Cabe mencionar que los habitantes del Valle del Mezquital se dedican principalmente a las actividades agropecuarias y conservan elementos culturales que datan de tiempos prehispánicos los cuales reflejan de manera indirecta los usos registrados de los recursos vegetales existentes en la región.

Palabras clave: listado florístico, región semiárida, SIG.



ID: 466

Flora nahua, nombres y usos en una comunidad de la Sierra Nororiental de Puebla

Anastasio SOTERO HERNÁNDEZ^{1*}, Jonathan D. AMITH², Jaime Canek LEDESMA CORRAL¹, Alin Nadyely TORRES DÍAZ³, Ma Edith LOPEZ VILLAFRANCO³

¹Independiente. htuzos@hotmail.com

²Dept. de Antropología, Gettysburg College, Gettysburg, Pennsylvania, EEUU

³Herbario IZTA, Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Los Reyes Ixtacala 54090 Tlalnepantla de Baz, México.

La Sierra Nororiental de Puebla ha sido de gran interés para el estudio de las plantas útiles debido a la riqueza cultural que resguarda. En ella, de interés particular es la localidad de San Juan Tahitic en el municipio de Zacapoaxtla, por el origen de sus habitantes (96% son nahuas), la preservación de su lengua original y su cobertura vegetal: bosque mesófilo de montaña, tipo de vegetación con distribución muy restringida en el país, y sistemas vegetales inducidos, tales como cafetales de sombra y agricultura de temporal (maíz, jitomate, chile, calabaza). Dada la riqueza cultural y florística de la comunidad, se llevó a cabo un proyecto para registrar las plantas conocidas y/o útiles por sus habitantes. Se establecieron entrevistas de campo durante un año (julio 2014 a julio 2015), mediante un muestreo no probabilístico, se buscaron informantes hablantes de náhuatl y que conociera o hicieran uso de los recursos vegetales. Se colectaron, herborizaron y determinaron las muestras vegetales referidas por los informantes. Se obtuvieron 349 registros, que corresponden a 284 especies y 93 familias de plantas vasculares; de las cuales, 15 (28 especies) son licopodios y helechos, dos (cuatro especies) son gimnospermas y 76 (252 especies) son angiospermas. Las familias mejor representadas son Asteraceae (12%), Fabaceae (6.7%), Fagaceae (4.6%), Commelinaceae y Poaceae (3.9% cada una). Se registraron 20 categorías de uso, las que presentan mayor riqueza de especies son: forraje y combustible (14.8% cada una), maleza (14.1%), ornamental (11.3%) y medicinal (11%). Respecto a los órganos vegetales utilizados, en 38.1% de los casos se emplea la planta completa, en 23.7% es solamente el tallo, en 17.8% hojas y 9.6% el fruto. Adicionalmente se recopilieron los nombres en náhuatl para 207 especies, las 77 especies restantes fueron reconocidas por los informantes por ser de utilidad pero carecían de nombre.

Palabras clave: plantas útiles, bosque mesófilo de montaña, categorías de uso, nombres comunes en náhuatl.



ID: 467

Patrones de uso del bosque mesófilo de montaña y su vegetación asociada, en la localidad San Juan Tahitic, Zacapoaxtla, Puebla

Lucía Elizabeth FREIRE ÁLVAREZ^{1*}, Alin Nadyely TORRES DÍAZ², Jonathan D. AMITH³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. lufreire1312@gmail.com

²Herbario IZTA, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.

³Dept. de Antropología, Gettysburg College, Gettysburg, Pennsylvania, EEUU.

La flora mexicana está reconocida entre las más diversas del mundo. Esta diversidad ha tenido influencia en el desarrollo de las comunidades originales, las cuales tienen un efecto sobre los sistemas naturales y viceversa. Si bien varios autores se han referido a la pérdida de la biodiversidad, es poco conocida la relación entre ella y el deterioro de las culturas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre los usos de los recursos vegetales y la composición y estructura de diferentes ambientes asociados al bosque mesófilo de montaña. Se establecieron muestreos para registrar y medir la dominancia de las especies presentes en cinco unidades ambientales (UA): bosque mesófilo, bosque secundario, cafetal, pastizal y agricultura; para **el reconocimiento de los usos locales se utilizó la información reunida por el proyecto "Flora de la Sierra Nororiental de Puebla", así como** información bibliográfica de zonas adyacentes. Para evaluar la relación entre las UA y los usos se aplicaron análisis multivariados. Se obtuvieron un total de 293 especies (6.61% de la diversidad florística del estado) de las cuales 118 son utilizadas. Los análisis indicaron que la correlación existente entre las UA y los usos con base a las especies es muy baja, mientras que al ser observada a partir de los estratos es muy alta. Las UA se agruparon en dos conjuntos: por un lado se tienen aquellas simplificadas (agricultura y pastizal) donde las categorías de uso con mayor peso fueron forraje, maleza y medicinal y por el otro, las UA complejas (bosques y cafetal), las cuales tuvieron correlación con la mayor cantidad de tipos de usos, entre ellos alimento, artesanal y combustible. Se puede suponer que la localidad depende ampliamente las unidades boscosas y que los recursos que obtiene no pueden ser sustituidos en las UA simples.

Palabras clave: análisis de componentes canónicos, análisis de correlación, botánica económica, composición, conocimiento tradicional.



ID: 468

Riqueza y morfología de frutos de la UMA Tierra Adentro, Playa Vicente, Veracruz

Andrea PIMENTEL SÁNCHEZ¹, Balbina VÁZQUEZ BENÍTEZ^{1*}

¹Carrera de Biología. Invernadero. FES Zaragoza, UNAM, Campus II, Batalla 5 de Mayo esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, 0923. balbinav75@gmail.com

Veracruz ocupa el tercer lugar en diversidad vegetal en el país. Villaseñor en 2016 reconoció 8497 especies en este estado, siendo el bosque tropical perennifolio el que aporta el mayor número de especies con 2230. Este ecosistema despliega una gama muy variada de formas vegetativas y reproductivas, lo cual se refleja en la gran cantidad de tipos, tamaños y colores de flores y frutos (Ibarra-Manríquez & Cornejo-Tenorio, 2010). El objetivo de este estudio fue analizar la riqueza y morfología de frutos de un bosque tropical húmedo para inferir el tipo de dispersión que presentan. Se efectuaron visitas a la zona de estudio cubriendo la temporada de lluvias y secas. La identificación de las especies se hizo a través de las claves especializadas contenidas en los fascículos de la Flora de Veracruz, Flora de Mesoamérica, Flora de Guerrero, Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Se empleó la clasificación de Moreno (1987) para tipos de frutos y diásporas. Los frutos fueron caracterizados cuantitativa y cualitativamente. Se registraron 141 especies agrupadas en 119 géneros y 50 familias. Las familias mejor representadas fueron Fabaceae y Rubiaceae, ambas con un 13.4 %, Malvaceae (8.5%), Melastomataceae (4.9%) y Bignoniaceae (4.2). Se reconocieron un total de 13 tipos de fruto. Los más abundantes fueron cápsulas, presentes el 34%, seguido de bayas con el 16% y los menos frecuentes fueron (N=23, 16%), drupas (N=19, 14%), legumbres (N=17, 12%), anfisarcas, nueces y sámaras con el 1.5%. Se reconocieron trece tipos de frutos, la mayoría de ellos carnosos, pequeños y de colores brillantes, lo cual da pauta para inferir que son dispersados por aves o mamíferos y se encuentran en el estrato arbustivo. En contraste las especies con cápsulas son dispersadas por viento y tienen hábito herbáceo.

Palabras claves: ecosistema, especies, dispersión, interacciones, tipos de frutos.

ID: 469

Estudio etnobotánico de la zona costera del Municipio del Carmen, Campeche, México

Monserrat MEDINA-ACEVEDO^{1*}, Daniel Alexis TOVAR-MONTALVO², Miguel Angel GARCÍA-BIELMA², Jesús Jaime GUERRA-SANTOS³

¹Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura en Biología Marina, Universidad Autónoma del Carmen, Calle 56 No. 4, Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez, C.P. 24180, Cd. del Carmen, Campeche, México.

mmedace@gmail.com

²Dirección General de Proyectos Ambientales, Universidad Autónoma del Carmen, calle 56 No. 4, Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Campeche, México.

³Facultad de Ciencias Naturales, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Carmen, calle Laguna de Términos s/n, col. Renovación 2da sección C.P. 24155 Cd. del Carmen, Campeche, México.

El presente estudio tuvo por objetivo conocer y documentar los usos tradicionales relativos a las plantas nativas que se encuentran disponibles en la zona costera del municipio, lugar con una población muy dinámica, con habitantes de diversos orígenes y diferente cultura. Se establecieron recorridos de prospección en cinco localidades asentadas en la zona costera para conocer a las personas relacionadas con el uso de las plantas (informantes), se aplicaron entrevistas semiestructuradas a modo de charla para obtener datos etnobotánicos, además, se registraron los usos mediante la observación directa y participativa. Se encontraron 75 especies agrupadas en 13 categorías de uso, siendo Fabaceae la familia mejor representada con 10 especies, seguida de Arecaceae y Malvaceae con 5 especies cada una. Unas 42 especies tienen más de un uso, las categorías con más especies son medicinal con 22.22%, construcción con 19.25% y combustible 12.59%. Las partes más usadas fueron hoja, tallo/tronco y fruto. En general, la hoja y corteza de diversas especies son utilizadas en la preparación de té para aliviar diferentes padecimientos, los frutos son aprovechados en consumo directo y en la elaboración de dulces, las especies maderables son muy demandadas para la construcción de casas, techos, cercos entre otros, además representan una fuente muy importante en la obtención de leña y carbón. A pesar de la creciente urbanización que se observa en la costa del municipio del Carmen, el uso y conocimiento tradicional de las especies nativas aún persisten, lo que indica que este conocimiento muestra cierta capacidad de adaptación a los cambios, ya que con el paso del tiempo la población ha sabido adaptar y aprovechar los recursos vegetales disponibles en su región para cubrir sus necesidades.

Palabras clave: etnobotánica, plantas, usos, recursos, costa.

ID: 470

Uso y diversidad florística en una comunidad del Valle de Tulijá en el estado de Chiapas, México

M. Angel PÉREZ-PÉREZ^{1*}, Gabriela VERA-CORTÉS², Agustina Rosa ANDRÉS-HERNÁNDEZ³

¹Dpto. Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Orientación Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa. Car. Villahermosa-Reforma Km. 15.5. C.P. 86283. Villahermosa, Tabasco, México. maperez@ecosur.edu.mx

²El Colegio de la Frontera Sur. Dpto. Sociedad y Cultura. Unidad Villahermosa. Car. Villahermosa-Reforma Km. 15.5. C.P. 86283. Villahermosa, Tabasco, México

³Laboratorio de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias Biológicas. BUAP. Campus Ciudad Universitaria. Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Col. Jardines de San Manuel, C. P. 72592. Puebla, Puebla.

México es considerado uno de los países megadiversos ya que ocupa el cuarto lugar de diversidad de plantas en el mundo y una gran diversidad cultural. Esta riqueza biológica se concentra en los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca principalmente; de ellos, el estado de Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad florística; por tanto, con mayor registro de uso de plantas en comunidades indígenas. El estudio se desarrolló en una comunidad indígena tseltal del Valle de Tulijá en el estado de Chiapas. El objetivo fue documentar la diversidad vegetal y usos medicinales de las especies, así como registrar los nombres locales de cada una de las especies. Se efectuaron 19 encuestas y entrevistas semiestructuradas a madres y padres de familia. Los datos registrados fueron el nombre local, usos, preparación, estructura vegetal de mayor importancia y manejo de las especies. Como resultados, se registraron un total de 35 ejemplares botánicos, los cuales se agrupan en 19 familias, 26 géneros, 28 especies y 2 variedades. Las familias con mayor número de especies son Asteraceae y Rutaceae con 3 especies cada una. Los géneros con más especies registradas son *Piper* con tres especies, seguido de *Citrus* y *Ocimum* con dos especies cada una. Además, cinco categorías de manejo y siete sitios de localización. Las especies de mayor interés para tratar diversos padecimientos son *Verbena litoralis* (dolor de estómago, tristeza, dolor de cabeza y dolor de corazón); *Tagetes erecta* (calentura y dolor de cabeza), *Ocimum basilicum* var. *glabratum* (dolor de cabeza y limpias), *Teloxys ambrosioides* (dolor de estómago). Entre las especies con menor mención encontramos *Piper nigrum* (dolor de huesos), *Ruta chalepensis* (calentura, aires en el estómago) y *Byrsonima crassifolia* (diarrea). A pesar del número de especies, se observa una gran diversidad vegetal y de interés para la población.

Palabras clave: conocimiento local, diversidad, especies medicinales, manejo.



ID: 471

Valor forrajero de *Guazuma ulmifolia*, *Brosimum alicastrum* y *Erythrina americana* en la alimentación la carpa común (*Cyprinus carpio*)

Higinio Francisco ARIAS VELÁZQUEZ^{1*}, María Sol ROBLEDO Y MONTEERRUBIO¹, Neidy PÉREZ ÁLVAREZ²

¹Centro de Investigación en Agricultura Orgánica. Área de Biología. Acuario Experimental. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco Km. 38.5. C.P. 56230, Chapingo, Texcoco, México. ariasvel@hotmail.com

²Departamento de Enseñanza e Investigación en Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco, Km. 38.5 C.P. 56230, Chapingo, Texcoco, México.

En el presente estudio se evaluó el aprovechamiento alimenticio de tres especies nativas: *Guazuma ulmifolia*, *Brosimum alicastrum* y *Erythrina americana*, en tres niveles de inclusión de dieta (13%, 26% y 39%) sobre el comportamiento productivo de carpa (*Cyprinus carpio*). En un diseño factorial 4x4x4, se comparó dieta comercial para peces *vs.* la inclusión de tres niveles (13%, 26% y 39%) de tres arbóreas en dietas para juveniles, utilizando 360 carpas y 36 peceras. Los tratamientos fueron: T1, con 90 alevines alimentados con Tetramin (nueve peceras y 10 alevines); T2, T3 y T4, con 90 alevines y dieta del 13, 26 y 39% de harina de guácima (tres peceras con 10 alevines); T5, T6 y T7, con 90 alevines incluyendo 13, 26 y 39% de harina de ramón. (tres peceras con 10 alevines), respectivamente; T8, T9, y T10, con 90 alevines con 13, 26 y 39% de harina de colorín (tres peceras con 10 alevines). Las plantas fueron evaluadas en proteína total (PC), extracto etéreo (EE), fibra cruda (FC), cenizas (CEN), extracto libre de nitrógeno (ELN), fibra detergente (FDN) y fibra detergente ácida (FDA). La prueba biológica, registró el consumo de alimento, cambio de peso, eficiencia de utilización del alimento y sobrevivencia de los peces. La conversión alimenticia no tuvo diferencias significativas ($p>0.05$). Tampoco hubo diferencias en la sobrevivencia de los peces ($p>0.05$). Se concluye que el follaje de ramón y colorín al 26% y 13%, promueve ganancia de peso en los ejemplares.

Palabras clave: dieta, alevín, cuaulote, ramón, colorín.

SESIÓN CA6. FITOQUÍMICA Y FISIOLOGÍA

ID: 472

Perfil de flavonoides en cuatro especies de *Pinus* recolectadas en diferentes localidades

Nadia Maira CARAPIA CASTRO^{1*}, Aura Itzel GARCÍA CHARGOY¹, Roberto Enrique LLANOS ROMERO¹,
Patricia GUEVARA FEFER¹, Rosa Irma TREJO VÁZQUEZ²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior S/N C.U., Coyoacán. 04510. CDMX. nadia.carapia@ciencias.unam.mx

²Instituto de Geografía, UNAM Circuito de la Investigación Científica, C.U., Coyoacán. 04510. CDMX

Dentro de los factores climáticos de mayor importancia para el crecimiento y desarrollo de las plantas se encuentran la luz y la temperatura. La mayoría de las especies responden de forma diferencial a la calidad y cantidad de radiación, así como a las combinaciones de ambas (longitud de onda y densidad de flujo fotónico o irradiancia). Por otro lado, las plantas sintetizan una serie de compuestos derivados del metabolismo secundarios, tales como los flavonoides, con importantes implicaciones ecológicas entre las que podemos mencionar su participación en la protección frente a la radiación UV, evitando la formación de radicales libres y por ende el daño oxidativo en la planta, respuesta a variaciones ambientales, así como su participación frente a patógenos y herbivoría. Teniendo en cuenta lo anterior en este trabajo se llevó a cabo el análisis del perfil de flavonoides por cromatografía en capa fina de extractos acetónicos de acículas de cuatro especies de pino: *Pinus lawsonii*, *Pinus oaxacana*, *Pinus patula* y *Pinus maximinoi*, recolectados en diferentes localidades en el estado de Oaxaca. El análisis cromatográfico se llevó a cabo utilizando el equipo CAMAG Automatic TLC Sampler. Una vez eluidas se revelaron con revelador de productos naturales, a fin de evidenciar los flavonoides en cada una de las especies y se procedió al análisis por densitometría mediante un Scanner TLC. Los resultados obtenidos muestran un patrón de flavonoides similar, sin embargo el análisis de la abundancia relativa para cada uno de los compuestos detectados es diferente, así como la presencia de glucósidos y agliconas. - Como conclusión, estos resultados nos indican la importancia de evaluar los flavonoides como parte de las respuestas químicas que presentan las plantas frente a condiciones ambientales diferentes y considerar el estudio de estos compuestos en un contexto fisiológicos.

Palabras clave: metabolitos secundarios, análisis cromatográfico, flavonoides, respuesta ambiental, pino.

ID: 473

Producción de compuestos fenólicos y betalainas en cultivo *in vitro* de raíces adventicias de *Gomphrena globosa*

Juan Carlos MARTINEZ GUTIERREZ¹, Paul Mauricio SANCHEZ-OCAMPO², Jacqueline CAPATAZ-TAFUR^{2*}

¹División de Estudios de Posgrado, Instituto de Biotecnología, Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec, C. Circuito Central No. 200 Col. Parque Industrial, C.P. 68301, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. jmartinezgutierrez1998@gmail.com

²Instituto de Biotecnología, Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec, C. Circuito Central No. 200 Col. Parque Industrial, C.P. 68301, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar las mejores condiciones para la producción de compuestos fenólicos y betalainas en cultivos *in vitro* de raíces adventicias de *Gomphrena globosa*. Para ello, se estableció un cultivo de raíces adventicias de *G. globosa* utilizando explantes asépticos de raíces provenientes de plántulas *in vitro*. Se evaluó el efecto de medio sólido y líquido, diferentes tipo de medio de cultivo, concentración de la auxina ácido indol butírico (IBA) y sacarosa para determinar sus efectos en el aumento de la biomasa y la acumulación de fenoles totales y betalainas en las raíces adventicias de *Gomphrena globosa*. Las raíces cultivadas en medio líquido incrementaron 3.0 veces la biomasa y 9.5 veces la acumulación de comuestos fenólicos en comparación al medio sólido. El medio Gamborg B5 (B5) favoreció el crecimiento y producción de compuestos fenólicos y betalainas en comparación al medio Murashige y Skoog (MS). **A 9.9 μM de IBA se alcanzó una biomasa máxima de 15.28 g P.S/L y de compuestos fenólicos de 18.9 mg E.A.G/g ES, 1.8 veces y 1.12 veces mayor al del control, respectivamente. La producción de betalainas fue máxima a 49.3 μM de IBA (5.14 mg E.A/g E.S), 1.43 veces mayor producción en comparación al control. Al evaluar el efecto de la concentración de sacarosa con IBA a 49.3 μM , se encontró que a 30 g L⁻¹ de sacarosa se presentó la mayor acumulación de compuestos fenólicos (17.23 mg E.A.G/g ES) y betalainas (4.72 mg E.A/ g E.S). En general, las mejores condiciones para la producción de compuestos fenólicos y betalainas en cultivos de raíces adventicias de *G. globosa* fueron en medio B5 suplementado con 49.3 μM de IBA y 30 g L⁻¹ de sacarosa.**

Palabras clave: cultivo *in vitro*, compuestos bioactivos, IBA, sacarosa.

ID: 474

Extracción de canferol de hojas de *Pereskia sacharosa* Griseb. (Cactaceae)

Fernando RUIZ-VELASCO-MARTÍNEZ^{1*}, Eugenio PÉREZ-MOLPHE-BALCH¹, Edith SÁNCHEZ-JARAMILLO²,
María Eva GONZÁLEZ-TRUJANO³, Yenny Adriana GÓMEZ-AGUIRRE^{1,4}.

¹Doctorado en Ciencias Biológicas, Departamento de Química, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, México. fernandorvm93@hotmail.com

²Laboratorio de Neuroendocrinología Molecular, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Calz. México-Xochimilco 101, Col. San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, C.P. 14370, Ciudad de México, México.

³Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Calz. México-Xochimilco 101, Col. San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, C.P. 14370, Ciudad de México, México.

⁴Cátedras CONACyT-Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

En la medicina tradicional, las hojas *Pereskia sacharosa* se emplean para tratar enfermedades gástricas y como coadyuvantes en el tratamiento del dolor. El propósito de este trabajo fue aislar compuestos fenólicos presentes en hojas de *P. sacharosa* mediante técnicas cromatográficas. Las plantas se obtuvieron a partir del proceso de micropropagación: 1) multiplicación, 2) enraizamiento y 3) aclimatación. Se partió de 9 explantes para la etapa 1, se utilizó 6-bencilaminopurina (BA, 88.78 μmolL^{-1}) y a los 45 días se indujeron 7 brotes/sn (segmento nodal). En la etapa 2 se utilizó ácido indolbutírico (AIB, 73.8 μmolL^{-1}) y a los 45 días los explantes indujeron 6 raíces/sn. En la etapa 3 se empleó como sustrato arcilla:peat moss:vermiculita (1:1:1) y a los 6 días se obtuvieron 4 brotes/sn. Se obtuvo un 100% de sobrevivencia generando 30 plántulas completas. Posteriormente se sembraron 15 plantas en macetas a la intemperie, a los 15 días se inició la cosecha de las hojas, la colecta se realizó cada 15 días durante 5 meses (febrero-junio de 2018). Se maceraron las hojas secas con solventes en orden creciente de polaridad (hexano, cloroformo, etanol y metanol). A partir del extracto etanólico se efectuó la separación de compuestos mediante un fraccionamiento por cromatografía en columna abierta (CCA) empleando como fase móvil un gradiente de cloroformo:metanol, obteniendo 123 fracciones, de las cuales, en tres se detectó la presencia de flavonoides por cromatografía en capa fina (CCF). Posteriormente las fracciones se purificaron por CCA. Finalmente, el extracto etanólico hidrolizado se analizó por cromatografía líquida de alta resolución y se identificó el canferol (tiempo de retención: 21.12 min; UV_{máx}: 265.6 y 365.5 nm) al compararlo con el estándar. Este flavonol se ha identificado en *Pereskia bleo* y *Pereskia grandifolia*. Dicho compuesto podría ser el responsable de las propiedades analgésicas y antiinflamatorias de la especie.

Palabras clave: fraccionamiento, compuestos fenólicos, flavonoides.



ID: 475

Análisis cromatográfico de los metabolitos presentes en salvias mexicanas

Aura Pamela ISLAS ESCUDERO^{1*}, Lizeth Mariel ZAVALA OCAMPO¹, Martha Juana MARTÍNEZ GORDILLO²,
Verónica MUÑOZ OCOTERO¹, Eva AGUIRRE HERNÁNDEZ¹

¹Laboratorio de Fitoquímica, Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

²Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME). Departamento de Biología Comparada. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. aupaisesan@hotmail.com

En varias comunidades de México, las especies de *Salvia* han sido utilizadas en el tratamiento del dolor y la inflamación. Los efectos farmacológicos de las salvias están íntimamente relacionados con la diversidad de los metabolitos que éstas sintetizan, tales como flavonoides, ácidos fenólicos y terpenoides. Por su abundancia, en este género se destacan los ácidos ursólico y oleanólico, así como los diterpenos neoclerodanos. - Los extractos de acetato de etilo de *Salvia fulgens*, *Salvia melissodora* y *Salvia wagneriana*, poseen un efecto antinociceptivo significativo, por lo cual en este trabajo se analizaron dichas muestras mediante cromatografía en capa fina (CCF) y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Por maceración se obtuvieron los extractos de la parte aérea de cada una de las especies. En la identificación cromatográfica de los metabolitos se usaron estándares de referencia. El análisis de CG-EM se desarrolló bajo la metodología del Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Los perfiles de CCF mostraron la presencia de β -sitosterol, ácido ursólico y ácido oleanólico en las tres especies, y el análisis por CG-EM determinó solamente alcanos en *S. wagneriana* y alcanos y triterpenoides en las otras dos salvias. El tritriacontano fue el alcano común en las tres salvias, siendo más abundante en *S. wagneriana* (29.46%). Por otro lado, en *S. fulgens* se identificaron dos triterpenoides: un derivado del estigmasterol y beta-sitosterol, siendo este último, el mayoritario (49.9%). Finalmente, en *S. melissodora* los triterpenos identificados fueron la alfa-amirina (5.73%) y el ácido ursólico (24.23%). El análisis cromatográfico de las tres salvias muestra similitudes en algunos hidrocarburos, y diferencias en los triterpenoides identificados, sugiriendo la posibilidad de que este tipo de compuestos sean útiles como quimiomarcadores dentro del género.

Palabras clave: Lamiaceae, productos naturales, terpenoides, flavonoides, cromatografía.

ID: 476

Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos de plantas del género *Pelargonium* cultivadas en México

Ana Karina BLANCO RIOS^{1*}, Mirzam Helena GUERRA RIVERA¹, Raúl SOTO HOLGUIN¹, Olga Nydia CAMPAS BAYPOLI¹

¹Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Instituto Tecnológico de Sonora, Campus Náinari, Calle Antonio Caso s/n, C.P. 85130, Cd. Obregón, Sonora. ana.blanco@itson.edu.mx

El género *Pelargonium* es originario de Sudáfrica, incluye especies de plantas de importancia económica significativa en la industria cosmética, alimentaria y médica, además, algunas de ellas son muy valoradas por sus características ornamentales. Diferentes especies de *Pelargonium* han sido cultivadas y utilizadas en el sur de México por atribuírseles propiedades antimicrobianas y analgésicas, sin embargo su uso hasta el momento ha sido empírico por lo que existe la necesidad de llevar a cabo estudios que permitan caracterizar sus fitoquímicos y su potencial bioactivo. El propósito de este trabajo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de extractos metanólicos de plantas pertenecientes al género *Pelargonium*: geranio de pensamientos, citronela y malvón (nombres comunes), cultivados en México. Se estudiaron las hojas, tallos y raíces de cada planta. Se midieron compuestos fenólicos totales por el método de Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante *in vitro* por los métodos de ABTS (ácido 2,2'-azino-bis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico)) y DPPH (2,2-difenil-1-picril hidracilo). El geranio de pensamiento presentó una cantidad mayor de compuestos fenólicos y de capacidad antioxidante en tallo y hoja, mientras que malvón y citronela mostraron valores mayores de estos en hoja y raíz. La capacidad antioxidante de los extractos de las plantas estudiadas fue mayor que la reportada en otros estudios llevados a cabo con citronela y malvón y otras plantas como la manzanilla y la hierbabuena. Además, se encontraron correlaciones significativas entre el contenido de compuestos fenólicos de raíces y hojas de geranio de pensamiento y de malvón con la actividad antioxidante evaluada por ABTS y moderadas con la actividad antioxidante evaluada por DPPH. Las plantas estudiadas poseen una fuerte capacidad antioxidante, la cual está relacionada con la cantidad y posiblemente con el tipo de fenoles presentes en las diferentes partes de las plantas, por tal motivo podrían llegar a ser una fuente prometedora de antioxidantes naturales.

Palabras clave: fitoquímicos antioxidantes, geranio de pensamiento, malvón, citronela, compuestos fenólicos.

ID: 477

Análisis fitoquímico del extracto hexánico, acetónico y metanólico de las hojas de *Hemiphylacus novogalicianus*, especie endémica de México

Virginia FLORES-MORALES^{1*}, Ricardo GUZMÁN-ÁVILA², Tomás MONTIEL SANTILLÁN¹, Gloria Patricia HERNÁNDEZ DELGADILLO¹, Luis Gerardo HERNÁNDEZ SANDOVAL³

¹Laboratorio de Síntesis Asimétrica y Bioenergética y Laboratorio de Farmacología, Universidad Autónoma de Zacatecas, Campus SXXI, Carr. Zac-Gdl s/n Km. 6, C.P. 98160, Zacatecas, Zacatecas.
virginia.flores@uaz.edu.mx

²Facultad de Farmacia, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

³Biología, LaniVeg. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro.

El propósito del presente trabajo fue establecer la composición química, de tres extractos de hojas, de *Hemiphylacus novogalicianus* L. Hern. (Asparagaceae), una planta endémica de México de los bosques de encino y pastizales de Aguascalientes y Zacatecas. Su nombre común es cebolleta, sin embargo, su información científica es limitada. El estudio de esta especie vegetal es importante debido a que resulta altamente tóxica para el ganado vacuno, causando pérdidas económicas a los ganaderos de la región. La recolección se hizo en la comunidad de San Pedro Piedra Gorda. El peso total de las hojas procesado fue de 11.4 kg. Los extractos hexánico (EHHn), acetónico (EAHn) y metanólico (EMHn) se obtuvieron por maceración. La composición química de los extractos fue establecida mediante análisis fitoquímico preliminar (AFP) e índice de retención lineal por cromatografía de gases acoplado a masas (IRL/CG-EM). El AFP de los extractos mostró la presencia de familias de metabolitos secundarios como: indoles y sus derivados, esteroides, ácidos grasos (saturados e insaturados), azúcares, alcoholes, aminoácidos, aminas, alcaloides. La determinación por IRL ha contribuido con la identificación de 10 componentes para el EHHn, 21 para el EAHn y 10 el EMHn. En conclusión, esta primera aproximación a la composición química es relevante ya que permitirá a corto plazo detectar el metabolito o metabolitos causantes de la alta toxicidad.

Palabras clave: AFP, IRL/CG-MS, toxicidad, Aguascalientes, Zacatecas.



ID: 478

Efecto de los extractos de *Calliandra anomala* (Kunth) Macbride (Leguminosae; tlacoxiloxochitl) sobre *Mycobacterium tuberculosis* y la alfa-glucosidasa

Ricardo REYES CHILPA¹, Paola MENDOZA RIVAS^{2*}, Silvia Laura GUZMÁN GUTIÉRREZ³, Mayra SILVA MIRANDA³, Antonio NIETO CAMACHO¹, Cecilia Leonor JIMÉNEZ SIERRA²

¹Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, México. chilpa@unam.mx

²Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Iztapalapa, C.P. 09340 México D.F, México

³Catedrática CONACYT-Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, México

En el folio 21r. del Códice De la Cruz-Badiano (1552) aparece el gráfico de una planta nombrada "tlacoxiloxochitl", la cual ha sido interpretada como *Calliandra anomala* (Leguminosae) y forma parte de una receta para el tratamiento de la "tos con sangre", la cual podría ser tuberculosis. Otra aplicación etnomédica contemporánea de ésta planta es como tratamiento de diabetes. Por esta razón se examinó el efecto *in vitro* de los extractos de *C. anomala* sobre *Mycobacterium tuberculosis* y α -glucosidasa de intestino de rata y levadura^{1,2}. Se colectaron ejemplares de esta especie en el municipio Valle de Bravo, Estado de México. De las hojas, tallos, frutos y raíz de *C. anomala* se elaboraron extractos con hexano, diclorometano, acetato de etilo, acetona, etanol, metanol y agua destilada. Los disolventes orgánicos se eliminaron en rotavapor y el agua mediante liofilización. Los extractos de *C. anomala* mostraron en general poca actividad contra *M. tuberculosis*, el mejor fue el extracto de diclorometano de hojas con una concentración mínima inhibitoria de 125 $\mu\text{g/ml}$, mostrando menor toxicidad a células Vero de primate con $\text{IC}_{50}=453 \mu\text{g/ml}$. Sin embargo, varios extractos inhibieron la α -glucosidasa de levadura; el más potente (100%) fue el extracto metanólico de hojas (100 $\mu\text{g/ml}$). Estos resultados apoyan el uso etnomédico antidiabético de *C. anomala*.

Agradecimientos: DGPA-PAPIIT-IG200418 y NUATEI, UNAM. ¹Molecules 2018(23): 1420, ²Phytochemistry Letters 2010(3):242.

Palabras clave: tlacoxiloxochitl, tuberculosis diabetes mellitus, antidiabético.

ID: 479

Efecto de tres extractos de *Equisetum hyemale* sobre *Epidermophyton floccosum*

María Sol ROBLEDO Y MONTEERRUBIO^{1*}, Higinio Francisco ARIAS VELÁZQUEZ¹, Elva BAZÁN MORA²

¹Centro de Investigación en Agricultura Orgánica. Área de Biología. Invernadero de Especies Tropicales. Laboratorio de Histología y Citología General. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México- Texcoco Km. 38.5. C.P. 56230, Chapingo, Texcoco, México. mrobledoym@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Micología Médica. Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. C.P. 56600. Ciudad de México. México.

Epidermophyton es un hongo considerado dermatofito ya que afecta tejidos queratinizados, provocando infecciones superficiales en humanos y animales. La Organización Mundial de la Salud menciona un incremento en las dermatofitosis, del 70% para México. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres extractos (hexánico, de cloruro de metileno y metanólico) de *Equisetum hyemale* sobre el crecimiento radial en *Epidermophyton floccosum*. La cepa proviene de la micoteca de la Facultad de Medicina de la UNAM y fue vigorizada en Agar de Borelli, 25 días a 36°C. *E. hyemale* fue recolectado en el Invernadero de Especies Tropicales de la UACH. Los tallos fueron cortados en finos trozos y secados a temperatura ambiente, se maceraron en el solvente tres días, se filtró y con un rotavapor se evaporó el disolvente para obtener el extracto. El medio de cultivo se ajustó a concentraciones de 0 (Agar Borelli), 50, 75 y 100 ppm. En las cajas de Petri se sembraron discos de micelio de 6 mm de diámetro y se incubaron a 36°C. Se hicieron por triplicado y se midió diariamente el diámetro de la colonia, obteniendo la velocidad de crecimiento. Los resultados fueron sujetos a un análisis de varianza, y comparación de medias con prueba de Tukey ($p < 0.05$). El extracto hexánico provocó inhibición total en *E. floccosum* a 100 ppm; el cloruro de metileno redujo en 44% la velocidad de crecimiento con respecto al testigo a 75 ppm y de 15% a 100 ppm; el metanólico incrementó la velocidad de crecimiento 22.22% con respecto al testigo y a 100 ppm la reducción fue de 19%. El extracto hexánico de *E. hyemale* es sugerido para control de *E. floccosum* a 100 ppm, es necesario conocer las moléculas que se encuentran en él para determinar aquellas responsables de la inhibición del crecimiento fúngico.

Palabras clave: cloruro de metileno, cola de caballo, dermatofito, hexánico, metanólico.

ID: 480

Capacidad inhibitoria de *Passiflora foetida* contra *Trichophyton rubrum*

Andrea Marey ANCONA XICUM¹, América Anahí CANTO PINTO¹, Luis Enrique CHAN RAMÍREZ^{1*}, Haziél Eleazar DIZB BAAK¹, Carlos Ricardo PACAB PASOS¹, Román Armando RASGADO PAMPLONA¹, Daniela del Mar ROMERO MARFIL¹, Hiatzy Eislin ZAPATA ESTRELLA²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5 Tizapán, C.P. 97100 Mérida, Yucatán. americanahi@gmail.com

Los hongos dermatofitos son causantes de enfermedades como el pie de atleta. En México aproximadamente el 60% de la población presenta esta infección, cuyo principal causante es el hongo *Trichophyton rubrum*. Debido a esto, el presente proyecto tuvo como objetivo determinar la capacidad inhibitoria de un extracto crudo acuoso (ECA) de las hojas de *Passiflora foetida*, contra el hongo mencionado. Fueron preparados dos ECAs, uno a base de hojas de la especie de Selva Baja Caducifolia y otro a base de hojas tomadas de Duna Costera. Para ello se colectaron 200 g de hojas de *P. foetida*, se procesaron y trituraron. Se preparó una solución de 1g/ml y se dejó reposar durante tres días para su posterior filtrado. Posteriormente en cajas de petri previamente incubadas con *T. rubrum*, se colocó una **alícuota de 10 µL del ECA**. Se sembraron 6 cajas por cada uno de los sitios de colecta y 6 cajas de control. Se **llevo a cabo un segundo experimento adicionando 60 µL del ECA en las cajas de petri, posteriormente se** calculó la cobertura de las cajas y se desarrolló una prueba de análisis de varianza para determinar la eficacia del ECA. Se observaron diferencias significativas en la capacidad de inhibición de los ECA contra *T. rubrum* según el tipo de vegetación del que fue extraído. El ECA de duna costera fue más eficaz que el de Selva Baja Caducifolia, **con una mayor inhibición a la concentración de 60µL.**

Palabras clave: hongos dermatofitos, pie de atleta, extracto crudo acuoso, selva baja caducifolia, duna costera.

ID: 481

Crecimiento y tasa de intercambio de CO₂ de maguey pulquero (*Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck) obtenido por semilla

Sonia Teresa CRUZ-VASCONCELOS¹, Lucero del Mar RUIZ-POSADAS^{1,2*}, Edmundo GARCÍA-MOYA², Manuel SANDOVAL-VILLA³, Nicacio CRUZ-HUERTA¹

¹Postgrado en Fisiología Vegetal, Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230. lucpo@colpos.mx

²Postgrado en Botánica Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230.

³Postgrado en Edafología. Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56230.

La reproducción por semilla promueve la diversidad genética en el maguey y aunado a una adecuada dosis de fertilización, podría incrementar su crecimiento y desarrollo. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia del abonado y la fertilización en el crecimiento de tres variantes de *Agave salmiana* (ssp. *crassispina*, var. *salmiana* y var. *ferox*) obtenidas de semilla y plantadas en San Bartolomé Actopan, municipio de Temascalapa, Estado de México. Se midieron mensualmente variables de crecimiento y la tasa de intercambio de CO₂. Se comparó durante 3 años la diferencia en las plantas con riego y estrés hídrico. El abonado favoreció la altura, diámetro de la planta y número de pencas. *A. salmiana* ssp. *crassispina* obtuvo los mayores valores para cada una de las variables estudiadas y *A. salmiana* var. *salmiana* cultivada con fertilización destacó en el número de hijuelos emitidos. La tasa de intercambio de CO₂ en plantas con humedad en el suelo fue superior a la presentada en plantas con humedad por debajo de marchitez permanente, presentándose la tasa máxima entre las 22:00 y 02:00 h. Con humedad en el suelo, *A. salmiana* ssp. *crassispina* obtuvo la mayor tasa de intercambio a las 22:00 h y con humedad por debajo de PMP, los mejores valores lo obtuvieron *A. salmiana* ssp. *crassispina* y var. *salmiana*.

Palabras clave: abonado, fertilización, asimilación de CO₂, *A. salmiana* ssp. *crassispina*, *A. salmiana* var. *salmiana* y *A. salmiana* var. *ferox*.

SESIÓN CA7. MÉTODOS EN ECOLOGÍA



ID: 584

Uso de drones para estimar la estructura de la vegetación

Abril VELASCO MURGUÍA^{1*}, Rafael F. DEL CASTILLO¹, Matthias RÖS¹, Raúl RIVERA GARCÍA¹

¹Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos No. 1003, Colonia Noche Buena, Municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. C. P. 71230. Oaxaca. abrilbh@yahoo.com.mx

La estructura de los bosques está relacionada con los procesos ecológicos que en ellos ocurren, así como con los servicios ecosistémicos que brindan. Las imágenes tomadas por drones pueden ser útiles para medir atributos de la estructura del bosque, como la altura de los diferentes estratos y su porcentaje de cobertura. Como parte de un proyecto en el que estamos estudiando la regeneración natural del bosque templado húmedo en terrenos previamente ocupados por milpas, usando el método de cronosecuencia, se analiza la estructura vertical del bosque en tres cuencas en San Miguel Cuevas, Santiago Juxtlahuaca, Oaxaca. Se programaron misiones de vuelo de 1 ha para cada una de las 23 parcelas de 0.1 ha de diferentes edades de regeneración natural, previamente estudiadas en campo, basadas en el modelo digital de elevación del INEGI. Las imágenes fueron tomadas con una cámara RGB montada en un dron Mavic Pro con vuelos a una altura de 100 m. De las imágenes obtenidas se calculó el modelo digital de superficie (DMS) y el modelo digital de terreno (DTM) utilizando ArcGIS 10.3. La diferencia entre estos modelos permite estimar las alturas de la vegetación sobre el terreno. Las imágenes tomadas con drones permiten cuantificar la estructura vertical del bosque, en un área representativa y mayor que utilizando los métodos tradicionales, además de economizar tiempo de muestreo. Algunas parcelas muestran varios estratos arbóreos; otras en cambio muestran solo un estrato arbóreo y debajo de éste un estrato de arbustos. La ausencia de estratos arbóreos debajo del estrato superior puede interpretarse como casos donde la sucesión está detenida. Estos resultados muestran la utilidad del uso de drones como una herramienta para hacer análisis sinecológicos del bosque.

Palabras clave: percepción remota, sucesión secundaria, estratificación vertical, bosque de niebla.

ID: 585

Mapeo de variables forestales mediante sensores remotos en Quintana Roo, México

Bernardo GALEOTE LEYVA^{1*}, José Luis SALINAS MORALES², Juan VARGAS HERNÁNDEZ³, Nancy Lizbeth HERNÁNDEZ VALLADARES⁴

¹Postgrado en Ciencias Forestales. ; Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México. galeote.bernardo@colpos.mx

²Postgrado en Botánica, ; Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.

³Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad, Fruticultura; Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.

⁴Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Periférico Poniente s/n. Colonia Villa de Guadalupe. C.P. 40010. Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

El objetivo del presente trabajo fue estimar y mapear el área basal, volumen y biomasa de la vegetación arbórea en función de variables espectrales e índices de vegetación derivados de imágenes Landsat 7 en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México. Se generó una Matriz de Correlación de Pearson y se realizaron modelajes de regresión y mapeo del área basal, volumen y biomasa. Así mismo se obtuvieron coeficientes de correlación de bandas del espectro (verde, rojo, infrarrojo cercano, infrarrojo medio) y el índice de vegetación de diferencia normalizada con las variables forestales. Los modelajes y correlaciones se realizaron con el paquete estadístico software R Studio. Se observó una correlación del área basal (-0.45-0.62), seguida del volumen (-0.38-0.54) y biomasa (-0.38-0.54), teniendo mayor grado de asociación con la banda 5 y 7 (infrarrojo medio 1 y 2). El modelo de regresión obtenido explicó el 47 % de la variabilidad en el área basal $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$. Con esto se mapeó la distribución espacial, obteniendo una media de $10.13 \text{ m}^2 \text{ha}^{-1}$ aproximada a la reportada por el inventario estatal forestal y de suelos con $12.87 \text{ m}^2 \text{ha}^{-1}$. Los modelos individuales para volumen biomasa a partir de la información espectral presentaron coeficientes de determinación bajos, alrededor del 38%. Los resultados son relevantes para conocer la distribución espacial de las variables forestales en tiempo real a un costo accesible, lo que hace también posible contar con información para cuantificar los almacenes de carbono capturado.

Palabras clave: Landsat, índice, vegetación, espectro, selva.

SESIÓN CA8. PROPAGACIÓN



ID: 621

Micropropagación de agaves en biorreactores de inmersión temporal: efecto de la adición de nanopartículas de plata al medio de cultivo

Lucía Isabel CHAVEZ ORTIZ^{1*}, Araceli RODRIGUEZ SAHAGUN², José Francisco MORALES DOMINGUEZ¹, Eugenio PEREZ MOLPHE BALCH¹

¹Departamento de Química, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad #940, Col. Cd. Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags., México. lichavez@correo.uaa.mx

²Laboratorio de Biología Molecular Vegetal, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, C.P. 47820, Ocotlán, Jal., México.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las nanopartículas de plata (NPsAg) en la generación de brotes en *Agave durangensis* Gentry, *Agave giganteensis* Gentry, *Agave guiengola* Gentry, *Agave parryi* Engelm. y *Agave potatorum* Zucc. empleando Biorreactores de Inmersión Temporal (BITs) tipo tanques gemelos. En cada BIT se colocaron cinco explantes (cuatro para *A. giganteensis*) y 100 ml de medio Murashige y Skoog adicionado con 1 mg/L BA y 250 mg/L de NPsAg, con tiempo de inmersión de 1 minuto y frecuencia de inmersión de 6 horas para *A. giganteensis*, 12 horas para *A. durangensis*, *A. guiengola* y *A. potatorum*, y 24 horas para *A. parryi*. Se emplearon dos tratamientos control: 1) medio MS semisólido adicionado con 1 mg/L BA; 2) medio MS líquido adicionado con 1mg/L de BA en BITs. Los cultivos se mantuvieron a 25 ± 2 °C con un fotoperiodo de 16 h luz / 8 h oscuridad. Los experimentos se realizaron por triplicado; a los tres meses se contaron los brotes generados por explante, se midió su longitud y se registró su morfología. En *A. guiengola*, *A. potatorum* y *A. parryi* aumentó el promedio de brotes por explante respecto a los tratamientos control; en *A. durangensis* la generación de brotes fue mayor que la del tratamiento control en BITs, pero menor que en el medio semisólido; y para *A. giganteensis*, el promedio de brotes por explante fue menor que en ambos tratamientos control. En *A. potatorum* se presentó una alta proporción de brotes hiperhidratados, mientras que en *A. guiengola* y *A. durangensis* se presentó un incremento en el tamaño de los brotes. En conclusión, estos experimentos iniciales indican que en algunas especies de agaves las NPsAg tienen un efecto positivo en la cantidad y/o calidad de brotes, mientras en otras el efecto es negativo.

Palabras clave: agavaceas, nanobiotecnología, propagación *in vitro*, tanques gemelos.

ID: 622

Efecto de diferentes reguladores de crecimiento en la respuesta morfogénica de *Agave difformis* Berger (Asparagaceae).

Alberto Isaac REYES SILVA^{1*}, Héctor Gordon NUÑEZ PALENIUS², Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA¹, Eugenio Martín PÉREZ MOLPHE BALCH¹

¹Doctorado en Ciencias Biológicas, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. México.
aireyes@correo.uaa.mx

²Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, km 9 Carretera Irapuato-Silao, C. P. 36500, Irapuato, Guanajuato, México.

Agave difformis, conocido comúnmente como "xixi", tiene una distribución reducida en los estados de San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo (México), donde desempeña una función primordial dentro de los ecosistemas áridos y semiáridos, ya que provee diversos beneficios ecológicos. Aunque existe escasa información etnobotánica referente a esta especie, al igual que otros agaves, atesora una amplia posibilidad para su aprovechamiento. En este sentido, el cultivo de tejidos vegetales proporciona alternativas para la resolución de un gran número de problemas relacionados con el aprovechamiento sostenible de este tipo de plantas, sin poner en riesgo la continuidad de las poblaciones silvestres. En el presente trabajo, se evaluó la respuesta morfogénica *in vitro* de distintos tratamientos utilizando las auxinas ácido naftalenacético (ANA), ácido indolacético (AIA), ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico (PICLORAM) y ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), solas o en combinación con la citocinina 6-bencilaminopurina (BA), utilizando como medio basal MS adicionado con 30 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar. Se utilizaron explantes de hoja, tallo y raíz, y fueron colocados bajo condiciones de oscuridad durante 60 días. De manera general, las concentraciones de ANA, solas y en combinación con BA, generaron una mayor inducción de callo (IC) 92.85% presentando en su mayoría un tipo de tejido calloso friable en color café claro; y el resto de los tratamientos respondieron con una IC superior a 54.64%. Por otro lado, los tratamientos de BA mostraron una respuesta preferente a la generación de brotes utilizando segmento de tallos como explante, donde la concentración de 3.0 mg L⁻¹ fue la que generó mejor respuesta con 1.5 brotes por explante. Finalmente, los tratamientos de AIA y 2,4-D, en combinación con BA, desarrollaron estructuras parecidas a embriones somáticos a partir de tejido calloso. Estos resultados amplían las alternativas para diferentes usos potenciales en *A. difformis*.

Palabras clave: cultivo *in vitro*, tejido calloso, embriogénesis somática, micropropagación, maguey.

ID: 623

Propagación *in vitro* de *Agave kavandivi* (Asparagaceae)

Gabriela MARTÍNEZ MARTÍNEZ^{1*}, Laura Patricia OLGUÍN SANTOS¹

¹Invernadero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad Universitaria. Ciudad de México, México.

gabytmz@ciencias.unam.mx

Agave kavandivi, especie microendémica de Oaxaca, tiene potencial ornamental que la hace susceptible al saqueo de ejemplares silvestres. El cultivo de tejidos vegetales es una alternativa para su propagación y conservación. El objetivo del trabajo fue determinar el mejor tratamiento para la obtención de brotes *in vitro*, así como el explante más regenerativo. Plántulas germinadas *in vitro* (5-7 meses, 4 cm de longitud) fueron seccionadas para obtener dos tipos de explantes: tallos y segmentos basales de hojas. El medio para la inducción de brotes fue Murashige y Skoog (MS) adicionado de Benciladenina (BA) (0, 1 mgL⁻¹) combinada con ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) (0, 0.1, 0.5 mgL⁻¹). Después de cuatro meses, fueron subcultivados en MS+carbón activado 1.5 gL⁻¹ (MS+CA) para promover la elongación y enraizamiento de los brotes. Los brotes surgieron en la base de los explantes: en los tallos, por organogénesis directa después de 40 días en el medio de inducción; en las hojas, a los 36 días por organogénesis directa e indirecta. Después de cinco meses en MS+CA, el mejor tratamiento para los tallos fue 1/0.1 (promedio: 22.33 brotes/explante), seguido de 1/0 (7.25 brotes/explante). En las hojas, el mayor promedio de brotes/explante se obtuvo en 1/0.1 (27.5) y en 1/0 (20.33), sin embargo, los brotes y raíces del segundo tratamiento alcanzaron mayor longitud promedio. Las hojas fueron los explantes más regenerativos, no obstante, tienden a oxidarse más que los tallos. La formación de raíces ocurrió de manera espontánea en MS+CA. El porcentaje de brotes enraizados fue del 67.74% para los procedentes de tallos y del 77.45% para los de hoja. Después de un año, se tienen aproximadamente 225 brotes enraizados para ser aclimatados en un invernadero. El presente trabajo demuestra el potencial regenerativo de las hojas de *A. kavandivi*, lo que permite su propagación *in vitro* sin sacrificar a las plántulas madre.

Palabras clave: agaves, micropropagación, brotes, reguladores de crecimiento, medio MS.

ID: 624

Efecto de la L-Arginina en la propagación *in vitro* de *Agave salmiana* var. *manso* del estado de Tlaxcala

Karla Miriam SANDOVAL LOZANO^{1*}, Laura Patricia OLGUÍN SANTOS¹, Ana Laura LÓPEZ ESCAMILLA²

¹Invernadero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. karlamsl@ciencias.unam.mx

²Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología, UNAM. San Miguel Contla, 90640, Santa Cruz Tlaxcala, México.

Agave salmiana, conocido como maguey manso o agave pulquero, crece en las regiones áridas y semiáridas del centro del México y ha sido aprovechado principalmente para la obtención de fibras, la elaboración de alimentos y bebidas tradicionales (aguamiel y pulque). Las técnicas de cultivo de tejidos vegetales ya han sido aplicadas para la propagación de esta especie. La adición de aminoácidos en el medio de cultivo puede acelerar procesos como la germinación, el crecimiento vigoroso y la proliferación de brotes *in vitro*. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del aminoácido L-arginina en la propagación *in vitro* de este agave. Como explantes se utilizaron tallos (30/tratamiento) obtenidos de plántulas germinadas *in vitro* de seis a nueve meses de edad. Éstos se cultivaron, durante 50 días, en medio Murashige y Skoog (MS) adicionado con Benciladenina (BA) (3 y 5 mgL⁻¹) con tres concentraciones de L-arginina (50, 100 y 150 mgL⁻¹) (medio de inducción). Posteriormente se subcultivaron a medio MS basal para la elongación y el enraizamiento de los brotes. Los brotes enraizados se transfirieron a una mezcla esterilizada de agrolita y tierra comercial (3:1) y se aclimataron en un invernadero. En todos los tratamientos con L-arginina y en ausencia de BA los tallos no formaron brotes, solo continuaron su desarrollo como una planta normal formando hojas y raíces. Después de 50 días en el medio inducción el mejor tratamiento para la formación de brotes fue BA/L-arginina 5/100 mgL⁻¹ (promedio 2 brotes/explante), sin embargo, después del subcultivo al medio basal el mejor tratamiento fue 3/50 mgL⁻¹ (promedio 3.2 brotes/explante, 98 brotes enraizados/tratamiento). Los resultados demuestran que la combinación citocinina+aminoácido en el medio de inducción promovió la formación de más brotes y de aspecto vigoroso. Se obtuvo el 100% de brotes enraizados y después de un año el 100% de sobrevivencia.

Palabras clave: maguey manso, aminoácidos, cultivo de tejidos, medio MS, benciladenina.

ID: 625

Propagación *in vitro* de *Echinocereus schmollii* (Cactaceae)

Germán PÉREZ CHÁVEZ¹, Laura Patricia OLGUÍN SANTOS^{1*}

¹Invernadero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. gerbiolciencias@gmail.com

Echinocereus schmollii, “cola de borrego”, es una especie microendémica del estado de Querétaro incluida en el Apéndice I de la CITES que limita su comercio, y “En Peligro de Extinción” de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN, debido a la fragmentación de su hábitat y a serios problemas en su reproducción sexual. Su propagación por cultivo de tejidos vegetales es una opción para su estudio y conservación. El objetivo de este trabajo fue determinar el mejor tratamiento para la obtención de brotes *in vitro*, así como el tipo de explante más regenerativo. Se germinaron *in vitro* 150 semillas en medio Murashige y Skoog (MS) al 50% de macronutrientes, micronutrientes y sacarosa. Las plántulas germinadas, de cuatro a cinco meses, se seccionaron transversalmente para obtener por cada una: un explante apical, dos medios y dos basales, utilizando los primeros 2.5 cm a partir del ápice. Éstos se sembraron en medio MS adicionado con bencilaminopurina (BA) (0, 0.5, 1 y 2 mgL⁻¹) y ácido naftalenacético (ANA) (0, 0.1 mgL⁻¹) y se incubaron en un cuarto con luz natural y a temperatura ambiente. La germinación inició al quinto día y alcanzó el máximo el día 43, el porcentaje promedio fue del 45.33%. En todos los tratamientos con BA/ANA, los brotes comenzaron a formarse a partir de las aréolas a la cuarta semana de cultivo, y en el tratamiento control a la quinta. Después de dos meses, en los explantes apicales y medios, el mejor tratamiento fue BA/ANA 2/0 (promedio 16 y 15.3 brotes/explante, respectivamente). Para los explantes basales, la mejor respuesta se obtuvo en BA/ANA 1/0.1 (promedio 9.6 brotes/explante). La formación espontánea de raíces ocurrió solo en el tratamiento control y con la concentración más baja de auxinas (0/0.1). Actualmente se cuenta con aproximadamente 1000 brotes en proceso de enraizamiento y aclimatación.

Palabras clave: cola de borrego, cultivo de tejidos vegetales, cactáceas, benciladenina, medio MS.

ID: 626

Evaluación de un medio elaborado con fertilizantes agroquímicos en la germinación y propagación
in vitro de *Ferocactus latispinus*

Ana Laura LÓPEZ-ESCAMILLA^{1*}, Alejandro RAMIREZ CORTÉS²

¹Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales. Instituto de Biología UNAM. San Miguel Contla, Santa Cruz Tlaxcala, Tlaxcala. México. CP 90640. lopezescamilla@st.ib.unam.mx

²Licenciatura de Biología. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. San Felipe Ixtacuixtla, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala.

El medio de cultivo más utilizado en las técnicas *in vitro* es el Murashige y Skoog (MS), cuyos componentes son costosos. Es importante establecer alternativas para obtener medios económicos y eficientes para la propagación *in vitro*. El objetivo del trabajo fue comparar un medio elaborado con fertilizantes agroquímicos (FA) con el medio MS en la germinación *in vitro* y micropropagación de *Ferocactus latispinus*. Las semillas se desinfectaron y establecieron en medio FA y MS ambos al 100% de sus componentes más 1 gL⁻¹ de carbón activado (CA). De las plántulas se obtuvo un explante apical y dos laterales, se sembraron en ambos medios adicionados con kinetina (K) 6, 8 y 10 mgL⁻¹ en combinación con ácido 1-naftalenacético (ANA) 1 mgL⁻¹. Después de ocho semanas de incubación, brotes individualizados se subcultivaron para inducir la rizogénesis, en: MS+ANA 1 mgL⁻¹, MS+ácido indolbutírico (AIB) 1 mgL⁻¹ y MS+CA 1 gL⁻¹. Brotes enraizados se sembraron en tierra negra-perlita (2:1) y se aclimatizaron en un invernadero. Se evaluó el porcentaje de enraizamiento *in vitro* y sobrevivencia *ex vitro*. La germinación en ambos medios fue del 91%. Brotes por organogénesis directa se obtuvieron en MS+K/ANA 6/1 y 8/1 mgL⁻¹ (promedio 6.1 y 5.6 brotes) en explantes apicales y en laterales (promedio 5.7 y 4.6 brotes). En medio FA+K/ANA 6/1, 8/1 se obtuvo en explantes apicales (promedio 0.6, 0.1 brotes) y en laterales (promedio 2.5, 0.5 brotes). En ambos medios, la respuesta del grupo control fue nula en los explantes apicales y escasa en los laterales (promedio 1.3, 1.6 brotes), en MS+K/ANA 10/1 mgL⁻¹ en ambos tipos de explantes se obtuvo 3 brotes/promedio, con FA+K/ANA 10/1 mgL⁻¹, en apicales 0.1 y laterales 1. El 100% de los brotes enraizaron en todos los tratamientos ensayados después de ocho semanas de incubación con el 100% de sobrevivencia *ex vitro*.

Palabras clave: micropropagación, Cactaceae, Murashige y Skoog, semillas, kinetina.

ID: 627

Propagación *in vitro* de *Leuchtenbergia principis* Hook: cactácea endémica de México

Aura Itzel GARCÍA CHARGOY^{1*}, Octavio GONZÁLEZ CABALLERO², Víctor Manuel CHÁVEZ ÁVILA², Ángel JIMÉNEZ RODRÍGUEZ²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Circuito exterior S/N C.U., Coyoacán. 04510. CDMX. aura_mina@ciencias.unam.mx

²Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, CDMX, México.

Leuchtenbergia principis se distribuye en los estados de Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas. Su principal uso es ornamental y desempeña un papel ecológico importante al evitar la erosión del suelo y mantener asociaciones biológicas con otros organismos. La destrucción de su hábitat por el cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias, aunado a su lento crecimiento y largo ciclo de vida la han colocado como vulnerable por la UICN y como amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010. El cultivo de tejidos vegetales ha mostrado ser una alternativa viable en la propagación y conservación de especies en alguna situación de riesgo incluidas las cactáceas. - El objetivo de la presente investigación fue establecer condiciones para propagar *in vitro* *L. principis*. Fueron establecidas asépticamente 40 semillas que presentaron un porcentaje de germinación de 8% después de 30 días. También se usaron 29 plántulas de 1 a 3 cm de altura, germinadas a partir de 70 semillas, para obtener explantes de: (1) secciones apicales y (2) basales de tallos. Fueron inoculados en medio MS sin RCV y con tres citocininas (BAP, KIN y mT 3 mg/L) solas o en combinación con auxina (ANA, 0.5 mg/L), durante 4 meses. - La sección basal presentó una mayor regeneración (69 brotes) en comparación con la apical (53 brotes). En los tratamientos con citocininas la respuesta más favorable correspondió a BAP con 48 brotes, seguido de mT y KIN con 7, mientras que la combinación BAP /ANA se obtuvo el mayor número de brotes, seguido KIN/ANA, y mT/ANA con 72, 19 y 2 brotes respectivamente, dando un total de 156 brotes en 8 meses.

Palabras clave: conservación, establecimiento aséptico, germinación, morfogénesis *in vitro*, regeneración.

ID: 628

Control de la hiperhidricidad y consolidación de brotes regenerados *in vitro* de *Mammillaria luethyi*

Ana María de Jesús REYES HERNÁNDEZ^{1*}, Octavio GONZÁLEZ CABALLERO¹, José Ángel JIMÉNEZ RODRÍGUEZ¹, Víctor CHÁVEZ ÁVILA¹

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Jardín Botánico del Instituto de Biología. Cto. Zona Deportiva S/N. C. U. 04510 Ciudad de México. ana_puma17@ciencias.unam.mx

Mammillaria luethyi, cactácea endémica de Coahuila (México), está considerada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en peligro de extinción. Existen pocos esfuerzos para su conservación por métodos convencionales. El establecimiento de cultivos *in vitro* de múltiples especies ha demostrado ser una estrategia viable y puede serlo para *M. luethyi*. Sin embargo, la hiperhidricidad en los regenerantes ha impedido la consolidación de los brotes y su posterior aclimatización. Este estudio tuvo como objetivos inducir la formación de brotes vía organogénesis indirecta, así como reducir la hiperhidricidad, promover la consolidación y enraizamiento de brotes. Para ello se emplearon diferentes osmorreguladores (manitol/sorbitol); se redujo a 50% la concentración de nitrógeno (NH_4NO_3) en el medio de cultivo, se aplicó ventilación de los contenedores de cultivo (Sun caps®). Al término de ocho semanas de iniciados los cultivos tratados con osmorreguladores disminuyó la hiperhidricidad de los brotes en 67% y también disminuyó la cantidad de callo en 78% al emplear 12 g/L de manitol que se reflejó en un peso fresco 6.75 g en comparación con el control (16.74 g), esto pareció no afectar la regeneración de brotes (122 brotes consolidados). Los medios de cultivo con una menor concentración de N_2 revelaron los mayores números de brotes regenerados, con un promedio de 41 brotes/frasco formados y 32 brotes/frasco consolidados con una biomasa de callo 13.78 g de peso fresco, respecto al control que tuvo un promedio de 28 brotes/frasco formados y 17 brotes/frasco consolidados. Los tratamientos sometidos a Sun caps, generaron 102 brotes que no se consolidaron y posteriormente sufrieron una deshidratación tan severa que murieron. Se lograron controlar la hiperhidricidad y organogénesis en los cultivos de *M. luethyi*, esto permitirá continuar con su estudio y conservación, lo que puede establecer una sólida base para permanencia y producción de ésta y otras especies amenazadas.

Palabras clave: propagación, conservación, *cultivo de tejidos vegetales*.



ID: 629

Propagación *in vitro* de *Mammillaria bertholdii*, una alternativa viable para su conservación y aprovechamiento sustentable

Martín MATA ROSAS¹, Daniela ESPINOSA MORALES^{1*}, Alma ROMÁN AZAMAR¹, Fernando GÓMEZ VIVEROS¹, Gabriela GARCIA VÁZQUEZ¹, Marisol LEZAMA BENÍTEZ¹,

¹Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, Col. El Haya, Xalapa, Ver. 91073.

martin.mata@inecol.mx

Mammillaria bertholdii (Cactaceae) es una especie de talla pequeña con tubérculos alargados y espinas pectinadas, endémica de Oaxaca y catalogada como en peligro de extinción, debido a su limitada distribución y a que sus poblaciones han disminuido considerablemente por sobrecolectas. En este tipo de especies es necesario implementar mecanismos de conservación, propagación y uso sostenible. Las técnicas de cultivo de tejidos vegetales han mostrado su gran utilidad para tales fines, por lo que el objetivo del estudio fue determinar las mejores condiciones para la propagación *in vitro* de *M. bertholdii*. Los cultivos se iniciaron a partir de secciones longitudinales de plántulas previamente establecidas *in vitro* y se sembraron en medio Murashige y Skoog (MS) adicionado con diferentes citocininas (meta-topolina, N⁶-benciladenina, kinetina, N⁶-(2-isopentenil) adenina y tidiazurón) en diferentes concentraciones. También se evaluó el efecto de su incubación bajo dos diferentes condiciones de iluminación: LED blanco luz de día y LED roja-azul (7:1). La principal respuesta fue la formación de brotes por organogénesis directa a partir de las areolas y de las axilas de los tubérculos. Después de 21 días de inducción, los explantes fueron subcultivados a MS sin citocininas y mensualmente se registró el número de brotes por explante. Se determinó que los tratamientos que promovieron el mayor número de brotes (8-9) fueron: meta-topolin 2.2 µM, 8.8 µM bajo LED blanco luz de día, así como N⁶-benciladenina con 4.4 µM en ambos tipos de luces. Los brotes fueron individualizados y enraizaron en medio MS sin auxinas. Las plantas fueron posteriormente cultivadas *ex vitro* con una supervivencia del 80%. Los protocolos de micropropagación establecidos pueden ser empleados para la propagación masiva de esta especie como alternativa de conservación *ex vitro* y eventualmente para satisfacer su demanda comercial y desalentar la colecta ilegal de individuos silvestres.

Palabras clave: peligro de extinción, micropropagación, citocininas, organogénesis directa.

ID: 630

Propagación *in vitro* de *Echeveria laui*, especie mexicana en peligro de extinción

Berenice Monserrat GARCÍA-VALDÉS^{1*}, Octavio GONZÁLEZ CABALLERO¹, Víctor Manuel CHÁVEZ ÁVILA¹

¹Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México. monserratg@ciencias.unam.mx

Echeveria laui es una especie endémica del estado de Oaxaca que crece en climas secos. Su gran valor ornamental la vuelve una especie muy cotizada en el mercado nacional e internacional. A pesar de ser propagada por métodos convencionales a través de semillas y hojas, su producción resulta insuficiente, durante 5 años un solo vivero ha producido cerca de 30,000 ejemplares cuando su demanda llega a las 10,000 plantas por año. En este contexto, la propagación *in vitro* resulta ser una alternativa eficiente para propagar gran cantidad de plantas a partir de pequeñas fracciones de tejido. En esta investigación se establecieron las condiciones para la propagación *in vitro* de *E. laui* vía organogénesis directa y embriogénesis somática. A partir de brotes y hojas de plántulas germinadas *in vitro* y pétalos de flores en anthesis se determinó el efecto morfogenético de diferentes concentraciones de auxina: ácido indol butírico (IBA) 0.5 mg/L y citocininas: meta-topolina (mT) 6.0 mg/L, thidiazuron (TDZ) 1.0 mg/L, 2-isopenteniladenina (2iP) 6.0 mg/L, 6-bencilaminopurina (BAP) 3.0 mg/L). - Se obtuvo un promedio de germinación del 25% con un intervalo de 5-11 días. El uso de medios de cultivo sin reguladores de crecimiento vegetal promovió una mayor proliferación de brotes (75.75 brotes/explante) que el uso de 2iP (34.25 brotes/explante), la combinación IBA/BAP resultó efectivo para la formación de brotes a partir de explantes de hojas (1.46 brotes/explante). Se logró la formación de callo con características embriogénicas y la formación de un embrión somático.

Palabras clave: *Echeveria laui*, propagación *in vitro*, organogénesis directa, conservación *in vitro*.

ID: 631

Propagación *in vitro* de *Graptopetalum pentandrum* (Crassulaceae)

Laura María de Lourdes DE LA ROSA CARRILLO^{1*}, Adrián Felipe BALANDRÁN GUERRERO¹, Lucía Isabel CHÁVEZ ORTIZ¹, Julia Victoria NAVA CARMONA¹, Eugenio PÉREZ MOLPHE BALCH¹, Martha Evelia PÉREZ REYES¹, Alberto Isaac REYES SILVA¹

¹Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. México. Imdelaro@correo.uaa.mx

Por su belleza y suculencia, las crasuláceas han llamado la atención para ser usadas como plantas de ornato. En México se cuenta con un gran número de estas especies, sin embargo, no es considerado un país productor de las mismas para el mercado de ornamentales. Esto ha causado que muchas de las plantas que se comercializan sean tomadas directamente de su hábitat, lo que ha ocasionado que algunas especies se encuentren en riesgo. Una opción para su propagación es el cultivo *in vitro*, que ha sido poco desarrollado en estas especies. El objetivo de este trabajo fue establecer un sistema de micropropagación para *Graptopetalum pentandrum* Moran, especie que sólo habita en Michoacán y Jalisco. Como explante se usaron hojas que se desinfectaron con 0.5% de hipoclorito de sodio y se inocularon en medio MS, logrando 80% de explantes establecidos *in vitro*. A partir de éstos, se probaron diferentes tratamientos para la generación de brotes. Se encontró una mejor respuesta en medio MS con 1 g/L de carbón activado, pues a los 30 días se formaron de 1 a 3 brotes bien definidos con algo de raíz en el 100% de los explantes. Esto a diferencia de los tratamientos con reguladores de crecimiento con: 1) BA 0.5 mg/L, 2) BA 1 mg/L y 3) BA (2 mg/L) + AIA (0.2 mg/L). BA en sus dos concentraciones sólo dio lugar a la formación de raíz en el 20% de los explantes y la mayoría se necrosó. La combinación de reguladores sí formó brotes, pero sólo en el 40% de los explantes. El desarrollo de este trabajo permite conservar esta especie en el banco de germoplasma de la Unidad de Biotecnología Vegetal de la Universidad y disponer de la misma para propagarla o realizar otros proyectos de investigación.

Palabras clave: crasulácea, explante, regulador de crecimiento vegetal, carbón activado, banco de germoplasma.

ID: 632

Propagación de dos especies amenazadas por la técnica de cultivo *in vitro*

Itzel Paulina MORALES SANDOVAL^{1*}, Michelle XICOTENCATL LOZANO¹, Lucio CAAMAÑO ONOFRE¹, Allen J. COOMBES¹, Maricela RODRÍGUEZ ACOSTA¹, Denise MARTINEZ SEVERO²

¹Herbario y Jardín Botánico Universitario, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 1HJB1, Ciudad Universitaria. Prolongación 24 Sur y Avenida San Claudio. Colonia San Manuel. C.P. 72570. Puebla, Pue, México. pau99_ms@hotmail.com

²Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 112-A, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C. P. 72570

Especies como *Viburnum microcarpum* y *Pseudosmodingium barkleyi* se localizan en ecosistemas frágiles como son el bosque mesófilo de montaña o el bosque tropical caducifolio, los cuales tienen presencia en el Estado de Puebla al Norte del estado y al Sur-Este respectivamente. - El cultivo *in vitro* es una técnica que facilita la propagación de especies que se encuentran en alguna categoría en riesgo o que sean de difícil propagación. Esta técnica consiste en tomar una porción de la planta y colocarla en un medio de cultivo con los requerimientos específicos de la especie. El objetivo de este trabajo es evaluar la propagación de *Viburnum microcarpum* y *Pseudosmodingium barkleyi* por la técnica de cultivo *in vitro*. - Se realizaron diferentes procesos de desinfección para establecer los protocolos en ambas especies y se probaron diferentes medios de cultivo. Los frascos evaluados fueron colocados en una cámara de crecimiento con condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperíodos de luz. Se establecieron protocolos de desinfección exitosos para ambas especies estudiadas. La propagación de *V. microcarpum* se logró mediante la extracción de los embriones, una vez obtenidos se colocaron en el medio de cultivo Woody Plant Medium (WPM), el tiempo de germinación se dio a los 30 días en condiciones *in vitro*. La germinación de *P. barkleyi* fue entre los 5 a 8 días, el medio que se utilizó fue el WPM para su establecimiento, durante el proceso de subcultivo se observó un sistema radicular debilitado por lo que se le agregó una auxina al medio de cultivo para fortalecer su sistema radicular en *Pseudosmodingium*. En conclusión, se recomienda para estas dos especies amenazadas la técnica de cultivo *in vitro* ya que garantiza el establecimiento de ambas especies en los medios de cultivo para posteriormente resguardarlas dentro del Jardín Botánico Universitario.

Palabras clave: *Pseudosmodingium barkleyi*, *Viburnum microcarpum*, protocolos de desinfección, micropropagación, medios de cultivo.



ID: 633

La micropropagación como alternativa reproductiva en plantas carnívoras (*Dionaea muscipula*)

José Antonio GUZMÁN-NAVA^{1*}, Araceli ARANDAL MARTINEZ¹, Eduardo Vargas ZÚÑIGA¹

¹Ecovoraz S. de R.L de C.V. 16 de septiembre #1111 Huixquilucan Edo. de México C.P. 52767

jjanyly@gmail.com

En este estudio se desarrolló un protocolo para la micropropagación de *Dionaea muscipula*, la venus atrapamoscas. Debido a su popularidad la demanda de estas plantas va en aumento; sin embargo, tienen fama de ser difíciles de cultivar. El cultivo de tejidos vegetales por medio de la técnica de micropropagación se perfila a ser la manera por la cual podría obtenerse un mayor número de ejemplares en menor tiempo y sin necesidad de tener semillas. Ecovoraz se ha dado a la tarea de poder realizar un medio de cultivo, para el crecimiento *in vitro* de *Dionaea muscipula*, obteniendo resultados muy favorables. Se utilizaron plantas provenientes del mercado de Madre Selva Xochimilco ciudad de México. Se les realizó un método de desinfección en condiciones de invernadero con sales cuaternarias ANIBAC. Posteriormente para el medio de cultivo se tomó como base el medio Murashige and Sook, al cual se modificó la concentración de micronutrientes y macronutrientes, se utilizaron a una concentración al 25%, 50%, 75 % y 100%. El medio de cultivo fue complementado con ácido indol-3-butírico 1.24 y 6-bencilaminopurina 1.5 mg. Se obtuvo como resultado que en la concentración de sales al 25% se obtuvo un promedio de 18 brotes, la concentración del 50% se obtuvo un promedio de 32 brotes, mientras que en la concentración de nutrientes del 75% se obtuvo un promedio de 46 brotes, y en la concentración de 100% se obtuvo un promedio de 26 brotes. El protocolo para establecer un mayor número de brotes es la concentración del 75 % de sales MS adicionando 1.5mg de 6 bencilaminopurina y 1.24mg de ácido indol 3 butirico.

Palabras clave: micropropagación, *Dionaea muscipula*, ácido indol3-butirico, 6-bencilaminopurina, cultivo de tejidos vegetales, Murashige and Sook, *in vitro*.



ID: 634

Aclimatación simbiótica de vitroplantas de *Vanilla planifolia* Jackson ex. Andrews

Luis Jesús CASTILLO PÉREZ^{1*}, Alejandra MORALES-LÓPEZ², Juan José MALDONADO MIRANDA², Candy CARRANZA ÁLVAREZ^{1,2}

¹Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava 201, C.P. 78000, S.L.P., México. jesus.perez@uaslp.mx

²Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Cd. Valles, S.L.P., Mexico.

Vanilla planifolia es una orquídea originaria de México, la cual es la única que produce frutos comestibles y **de donde se obtiene el saborizante mundialmente conocido como "vainilla". Esta orquídea es cultivada y** producida en diversos municipios de la Huasteca Potosina, su fruto beneficiado es utilizado como saborizante y aromatizante, siendo el sustento económico de una gran cantidad de productores potosinos. *V. planifolia* al igual que otras orquídeas mexicanas presenta dificultades de conservación debido a la amenaza su hábitat natural, la escasa tasa de polinización, sus largos periodos de crecimiento y al proceso simbiótico que establece con diversos géneros de hongos microscópicos denominados micorrizas. Con el objetivo de establecer la aclimatación de vitroplantas de *V. planifolia* para contribuir a su conservación y producción a gran escala de vainilla, se realizó una preaclimatación simbiótica *in vitro* utilizando un extracto fúngico de un hongo denominado *Trichoderma* sp., ensayado en diferentes tratamientos. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento con el extracto del hongo en medio MS suplementado con papa dextrosa promovió la formación de 1.08 ± 0.22 brotes/explante con un incremento en la altura de 0.39 ± 0.08 cm. Los resultados sugieren que el extracto fúngico de *Trichoderma* sp. en un medio rico produce un efecto significativo sobre el desarrollo vegetal.

Palabras clave: vainilla, conservación, producción, aprovechamiento sustentable.

ID: 635

Efecto de la L-Arginina en el desarrollo *in vitro* de plántulas de *Laelia anceps* subsp. *dawsonii*
(Orchidaceae)

Salvador GUILLEN TINOCO^{1*}, Ana Laura LÓPEZ ESCAMILLA², Laura Patricia OLGUÍN SANTOS¹

¹Invernadero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. salvadorguiti@gmail.com

²Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología, UNAM. San Miguel Contla, 90640, Santa Cruz Tlaxcala, México.

Los aminoácidos se han empleado como bioestimulantes en cultivos hortícolas promoviendo el desarrollo y tolerancia al estrés. Los reportes sobre el uso *in vitro* de L-Arginina (Arg) en combinación con fitoreguladores señalan el incremento en la proliferación de brotes y raíces. *Laelia anceps* subsp. *dawsonii*, orquídea endémica de Oaxaca, ha sido saqueada de su hábitat ubicándola en peligro de extinción. Aunque ya ha sido micropropagada, no existen reportes del uso de citocininas+Arg para su cultivo *in vitro*. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la benciladenina (BA) en combinación con L-Arginina en la micropropagación de esta especie. Como explantes se utilizaron plántulas *in vitro* de 0.5-1 cm de longitud. Se sembraron en medio Murashige y Skoog (MS) con BA (0, 1, 3, 5 mgL⁻¹) combinada con Arg (0, 50 mgL⁻¹). Después de 40 días se subcultivaron a MS y MS+Arg (50 mgL⁻¹) (medio de expresión). Se evaluó el promedio **de brotes y cuerpos parecidos a protocormos (PLB's)/explante, así como el promedio de raíces/brote**. Se aclimataron 100 plantas/tratamiento en tepojal:corteza (1:2) en un invernadero y se evaluó el porcentaje de sobrevivencia *ex vitro*. Después de cuatro meses en el medio de expresión, la mejor respuesta morfogénica fue en BA/Arg 3/50 (promedio: 22 brotes/explante, 23 PLB's/explante y 2.29 raíces/brote), mientras que con 3/0 el promedio de brotes y PLB's/explante fue de 20 c/u, y el de raíces/brote 2.59. En ausencia de BA (0/0 y 0/50) el promedio de estructuras regeneradas fue menor (11 y 10 brotes/explante, **0.88 y 2.88 PLB's/explante, 0.9 y 1.34 raíces/brote, respectivamente**). Después de un año, las plantas (> 1.5cm) de BA/Arg 1/50 y 3/50 sobrevivieron en un 100%, mientras que las de MS el 71%. L-Arginina promovió la formación de plantas con hojas más vigorosas y raíces más anchas, lo que influyó en el porcentaje de sobrevivencia durante la aclimatación.

Palabras clave: bioestimulante, aminoácido, benciladenina, micropropagación, PLB's.

ID: 636

Efecto del tamaño del explante en la propagación *in vitro* de *Stanhopea tigrina* (Orchidaceae)

Sarai ZAMORA CORTEZ^{1*}, Ana Laura LÓPEZ ESCAMILLA², Laura Patricia OLGUÍN SANTOS¹

¹Invernadero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. sarai@ciencias.unam.mx

²Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología, UNAM. San Miguel Contla, 90640, Santa Cruz Tlaxcala, México.

El tamaño del explante es importante para el establecimiento de los cultivos *in vitro*. Existe un tamaño mínimo que depende de la especie, del tejido vegetal, y que por debajo de este no se obtienen respuestas morfogénicas. *Stanhopea tigrina*, especie de importancia ornamental, está catalogada como amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Conocer el potencial regenerativo de sus explantes es importante para la obtención de un mayor número de regenerantes. El objetivo del trabajo fue determinar el tamaño mínimo de los explantes para promover la formación de brotes en dos concentraciones de benciladenina. De semillas germinadas y cultivos preestablecidos *in vitro* se obtuvieron explantes de cuatro tamaños: protocormos (1-2.9 mm) y tallos (3-4.9, 5-9.9 y 10-15 mm) sin hojas y raíces. Se sembraron en medio Murashige y Skoog (MS) con benciladenina (BA) 1 y 5 mgL⁻¹ (medio de inducción) y un grupo control. Después de 42 días de inducción, fueron subcultivados a medio basal para promover la formación de brotes. Se evaluó el porcentaje de sobrevivencia de los explantes y a los 5 meses el promedio de brotes/explante por tamaño y tratamiento. La sobrevivencia en los protocormos fue de 5-12.5% en todos los tratamientos y en los tallos fue mayor con la más alta concentración de citocinina (5 mgL⁻¹) independientemente del tamaño del explante (5-9.9 mm: 87%; 10-15 mm: 80%) y en los explantes de mayor tamaño para la concentración más baja de BA 1 mgL⁻¹ (5-9.9 mm: 45%; 10-15 mm: 85%). - El mayor promedio de brotes/explante (8.4 y 8.6) se obtuvo en BA 5 mgL⁻¹ en tallos de 5-9.9 y 10-15 mm, respectivamente y con BA 1 mgL⁻¹ fue 8.3 en tallos de 10-15mm. En el control, el promedio fue menor: 5.7 y 6.4 brotes/explante en tallos de 5-9.9 y 10-15mm. - Para generar brotes, el tamaño mínimo del explante fue de 5 mm con BA 5 mgL⁻¹.

Palabras clave: orquídeas, protocormos, cultivo de tejidos, medio MS, benciladenina.

ID: 637

Efecto del tipo de sustrato y dos niveles de luz en el desarrollo del fruto de *Physalis* aff. *rydbergii* bajo cultivo hidropónico

Jeanette MELENDEZ MENDOZA¹*, Elsa VENTURA ZAPATA¹

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Carretera Yautepec-Jojutla, Km. 6, calle CEPROBI No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, C.P. 62731, México. jean.mel.doza@outlook.com

El género *Physalis* pertenece a la familia de las Solanaceae y comprende de 75 a 120 especies a nivel mundial. México ocupa el segundo lugar en cuanto al número de estas, por ello es considerado centro de diversificación. Algunas especies son motivo de estudio debido a que sus frutos son comestibles y son fuente de importantes sustancias medicinales; sin embargo, la mayoría no han sido estudiadas. Tal es el caso de *Physalis* aff. *rydbergii*, especie nativa de México que se encuentra de manera silvestre en el estado de Puebla, en donde los pobladores consumen sus frutos. En el 2016 se propagó en cultivo *in vitro*, sin embargo, para explorar su potencial nutricional fue necesario determinar las mejores condiciones ambientales. Para ello se evaluó el efecto del tipo de sustrato y la irradiancia sobre los índices de madurez y capacidad antioxidante de *P.* aff. *rydbergii* bajo cultivo hidropónico. Para lograrlo, se trabajó con tres tratamientos de sustrato: agrolita, vermiculita y una mezcla de ambos con peat moss en proporción 2:1:1 bajo dos niveles de irradiancia (alta: 740-925 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ y baja 185-278 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$). La caracterización fisicoquímica de los frutos se hizo mediante el color (sistema $L^* a^* b^*$), azúcares solubles totales (método del refractómetro), acidez titulable (AOAC 942.15, 2005), fenoles totales (Singleton y Rossi, 1965) y DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo; Brand-Williams *et al.*, 1995). Se obtuvieron valores desde 14.2 hasta 25.96 % de sólidos solubles totales, de 1.45 a 1.81 % de acidez titulable, de 43.58 hasta 83.5 mg/100 gramos peso fresco, de 13.86 hasta 48.91 % DPPH. Comparando el índice madurez con base a la Norma Técnica Colombiana 4580 de *P. peruviana*, cinco de los tratamientos entrarían en el grado de madurez 4, 5 y 6, pudiendo aprovecharse como fruto. El tratamiento del sustrato compuesto obtuvo mayor capacidad antioxidante.

Palabras clave: *Physalis* aff. *rydbergii*, irradiancia, capacidad antioxidante, índice de madurez.

ID: 638

Efecto de la ceniza y hongos micorrízicos arbusculares sobre la sobrevivencia y crecimiento de
Agave salmiana

Monica RANGELVILLAFRANCO^{1*}, Rosaura RUIZ URBINA¹, Israel CÁRDENAS CAMARGO²

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. rangelmovi@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Diagnostico ambiental, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México.

Agave salmiana es una de las especies vegetales más representativas de México, su importancia va desde el valor ecológico, económico y cultural; sin embargo, se ha visto afectada por actividades antropogénicas y su cultivo se ha visto limitado por lo que se han buscado alternativas para recuperar su propagación. En otras especies, se han utilizado biofertilizantes de fácil producción como ceniza (restos carbonizados de material vegetal) teniendo como efecto un crecimiento acelerado. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la ceniza y hongos micorrízicos arbusculares sobre la sobrevivencia y crecimiento de *Agave salmiana*. El diseño experimental consistió en 2 factores: fertilización con cenizas e inoculación con micorrizas, teniendo 3 tratamientos y un control con 40 repeticiones cada una. Las plantas se mantuvieron en invernadero durante 730 días, registrando el porcentaje de sobrevivencia, crecimiento total, número de hojas en cada planta y se realizó una muestra destructiva para evaluar la biomasa fresca y seca. Los principales resultados muestran que el tratamiento con ceniza presentó estadísticamente los mejores resultados, 97.5% de sobrevivencia, 13.7 cm de crecimiento, 5 hojas en promedio y una peso en biomasa total de 553 gramos. Estos resultados podrían deberse a que la planta encuentra con mayor disponibilidad micronutrientes que promueven el crecimiento en las primeras etapas de desarrollo. Así, se recomienda el uso de biofertilizantes para favorecer el desarrollo de la especie, mismos que son fáciles de adquirir o producir y no tienen un impacto negativo en el ambiente.

Palabras clave: biofertilizante, consorcios nativos de HMA, propagación sexual, inoculación, biomasa.

ID: 639

Efecto de pre-tratamientos en la calidad fisiológica de semillas de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.)

Nancy Lizbeth HERNÁNDEZ-VALLADARES^{1*}, José Luis SALINAS MORALES², Juan VARGAS HERNÁNDEZ³,
Bernardo GALEOTE LEYVA⁴

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Periférico Poniente s/n. Colonia Villa de Guadalupe. CP. 40010. Iguala de la Independencia, Guerrero, México.
nanci_ame@hotmail.com

²Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.

³Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad, Fruticultura; Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.

⁴Postgrado en Ciencias Forestales. Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.

Se evaluó el efecto de dos pre-tratamientos (agua oxigenada y agua estática) en la calidad física y fisiológica de semilla de jitomate envejecida naturalmente y recién cosechada. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones, compuesta cada una por 100 semillas. Las semillas envejecidas fueron sometidas a pre-tratamiento con agua aireada enérgicamente (oxigenada) y agua sin oxígeno (estática) a una temperatura de 17 °C durante 20 horas. Las semillas fueron colocadas en cajas Petri y desecadas con un ventilador durante 4 h para eliminar el agua excedente. Posteriormente las semillas fueron germinadas en cajas Petri sobre papel filtro humedecido con 4 mL de agua destilada y se mantuvieron en una cámara para germinación a una temperatura de 25 ± 1 °C. El peso de 1000 semillas fue de 0.28±0.001 y 0.26±0.0020 g para semillas recién cosechadas y almacenadas, respectivamente. Existió diferencia significativa en el inicio de semillas germinadas para cada uno de los tratamientos y entre semillas nuevas y viejas. La germinación inicio a las 48 h con una germinación acumulada para el tratamiento agua oxigenada, estática y testigo de 30, 20 y 4 % en semillas nuevas y de 39, 22 y 12 % en semillas envejecidas. La germinación máxima en semillas del testigo y agua oxigenada y agua estática de semillas nuevas (92, 87 y 87 %) fue mayor al de semillas envejecidas (67, 67 y 65 %). La biomasa fue mayor en el tratamiento con agua estática (0.17 g) por caja y por plántula (3 mg). La semilla sometida con agua oxigenada y estática germinó más rápido generando un incremento del 12 % con respecto al testigo.

Palabra clave: semillas, germinación, vigor, envejecimiento.



ID: 640

Determinación de la viabilidad y requerimientos de germinación de esporas de *Psilotum complanatum* Sw.

Andrea DEL ROSAL FUENTES^{1*}, Carlos Alberto RUIZ-JIMÉNEZ¹, Rosa María GALINDO CORTEZ¹

¹Laboratorio de Ecología y Restauración de Sistemas Acuáticos y Terrestres. Facultad de Ciencias Biológicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio BIO-1, Ciudad Universitaria, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Colonia Jardines de San Manuel, CP. 72570. Puebla, Puebla, México.
andrea96dlrf@gmail.com

Psilotum complanatum Sw. posee características morfológicas y anatómicas por las que se considera como especie pancrónica en México. Se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de "amenazada". Los objetivos de la presente investigación fueron determinar la viabilidad de esporas de *P. complanatum* colectadas en dos fechas diferentes mediante cuatro métodos de tinción e identificar el método de desinfección óptimo para la germinación en dos medios de cultivo. En la prueba de viabilidad se emplearon cuatro colorantes en diferentes tiempos de acción (carmín acético 1% - 10 minutos, orceína acética 1% - 30 minutos, tetrazolio 1% - 24 horas y reactivo de Müntzing - 24 horas). La desinfección se realizó con hipoclorito de sodio (NaOCl) (0.6% y 1%, con tween 20 en tiempos de acción de 10 y 20 minutos) y etanol (96% - 30 minutos); los medios de cultivo empleados fueron Thompson (MT) y Murashige y Skoog (MMS). Las esporas de *P. complanatum* son esporas monoletes, el tamaño del eje ecuatorial es de 5.6 μm y del eje polar de 7.11 μm . Las esporas colectadas en octubre 2018 presentaron la siguiente viabilidad en orden decreciente: orceína (100%), carmín acético (93.7%), reactivo de Müntzing (62.3%) y tetrazolio (56%); para las esporas de febrero 2019 el orden fue orceína (96.2%), carmín acético (94.8%), reactivo Müntzing (93.7%) y tetrazolio (24%). Los protocolos de desinfección óptimos fueron con NaOCl (0.6%+tween 20) durante 10 y 20 minutos de acción, el de etanol se eliminó por presentar contaminación y el NaOCl (1%+tween 20 durante 20 minutos) no presentó germinación. Los tiempos de germinación en orden ascendente fueron de 14, 21 y 50 días después de la siembra, para los medios de cultivo MT, MMT y control, respectivamente. Se contribuye con información que amplía el conocimiento de *P. complanatum* para realizar futuras investigaciones de diversa índole.

Palabras clave: colorantes, desinfección, medios de cultivo, NOM-059-SEMARNAT-2010, pancrónico.

ID: 641

Germinación de *Morus celtidifolia* en diferentes sustratos para su propagación

Lucero Chavic PÉREZ RUIZ^{1*}, Mariela GÓMEZ ROMERO²

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Fco. J. Mújica S/N, Col. Felicitas del Río. Morelia Michoacán, México. perezlucero56@gmail.com

²Cátedras CONACYT - Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Fco. J. Mújica S/N, Col. Felicitas del Río. Morelia Michoacán, México.

Los ecosistemas forestales con que cuenta nuestro país, son de suma importancia por todos los beneficios que proveen, desde el punto de vista económico, por los servicios ambientales que prestan, la biodiversidad que albergan, la formación de suelo fértil, su trascendente papel en el control de escurrimientos y recarga de mantos acuíferos. Sin embargo, una de las principales problemáticas ambientales es la pérdida de bosques por la alta explotación de los recursos maderables, el cambio de uso de suelo, entre otros. Ante esta situación, surge la necesidad de plantearse estrategias de restauración. Un punto importante en los programas de restauración, es la selección de las especies a utilizar, conocer su germinación y propagación. Para considerar a *Morus celtidifolia* como parte de las especies en proyectos de restauración, es esencial determinar el tipo de sustrato para la propagación en vivero, pues este mantendrá en óptimas condiciones al sistema de raíces de la planta, lo que incrementará la supervivencia en condiciones de campo. El sustrato es la base para el desarrollo de las plantas, y es esencial para obtener plantas de buena calidad. En este estudio se evaluó el porcentaje de germinación de semillas de *M. celtidifolia* bajo siete tratamientos en un diseño completamente al azar, empleando dos sustratos comerciales, turba y agrolita en distintas proporciones. De acuerdo a los resultados, la proporción 100% turba, tuvo el mayor porcentaje de germinación (72.5%), por lo que se determina como el sustrato adecuado para la propagación en vivero de la especie. *M. celtidifolia* es una especie nativa con una amplia distribución en México, por lo que se puede considerar como una especie potencial para programas de reforestación. Además, es una especie con importancia maderable, y comercial por los productos que se pueden obtener a partir de sus frutos y fibras de su corteza.

Palabras clave: restauración, especie nativa, establecimiento.

ID: 642

Protocolo para la propagación de *Epiphyllum anguliger*

Mariana GUTIÉRREZ SALCEDO¹, Hilda Julieta ARREOLA NAVA¹, Marco Antonio MARTÍNEZ COLÍN^{1*}

¹Universidad de Guadalajara - CUCBA. Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100 Nextipac, Zapopan, Jalisco C.P.45200. biomagia.arcana@hotmail.com

La pitayita de cerro, *Epiphyllum anguliger* (Lem.) G. Don in Loudon, es una cactácea epífita nativa de México. En Jalisco se encuentra en el bosque templado y los pobladores de esas zonas la utilizan para elaborar conservas, agua fresca, o se consume como fruta de temporada. Las poblaciones de este cactus se han reducido por la tala del bosque y es un recurso amenazado. En este trabajo se determinó el sustrato y el fotoperiodo favorables para la germinación de las semillas de esta especie, con el fin de que las personas que viven en las comunidades forestales de Jalisco puedan propagar esta cactácea para su aprovechamiento y conservación in situ. Se determinó la distribución de *E. anguliger* en Jalisco, con base en la revisión de ejemplares del herbario IBUG de la Universidad de Guadalajara, y se realizaron salidas de campo para recolectar las semillas que se utilizaron en los experimentos. Se comparó la germinación de la semilla de esta cactácea en dos fotoperiodos (16 h luz/8 h oscuridad, a una temperatura de 25°C/10°C vs 11 h luz/13 h oscuridad, a una temperatura de 25°C/10°C) y tres sustratos diferentes: a) 50% de jal con 50% peat moss (Sunshine®), b) 50% de jal con 50% composta comercial, c) peat moss, y como testigo jal. Se realizó con un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones para cada tratamiento en ambos fotoperiodos, integrados por 100 semillas en cada unidad experimental. - Los resultados de los análisis de varianza reflejaron diferencias estadísticas significativas en los sustratos y en los fotoperiodos. Sin embargo, las plántulas que emergieron en el sustrato b y en ambos fotoperiodos presentaron el mayor desarrollo. Estos resultados muestran que la pitayita de cerro puede ser propagada fácilmente por semilla sin requerir condiciones costosas.

Palabras clave: pitayita de cerro, sustrato, fotoperiodo, germinación.

ID: 643

Reintroducción de *Symphoricarpos microphyllus* HBK (rejalgar) bajo tres condiciones de dosel, Tlalpujahua, Michoacán, México

Monica RANGELVILLAFRANCO¹, Glen MOCTEZUMA CALDERÓN¹, Israel CÁRDENAS CAMARGO^{2*}

¹Laboratorio de Microscopía, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México. rangelmovi@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Diagnostico Ambiental, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). Libramiento Francisco Villa s/n Col. Centro C.P 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México.

Symphoricarpos microphyllus HBK es un arbusto frecuentemente encontrado en los bosques templados, distribuyéndose desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Guatemala con una amplia representación en el territorio nacional. Un uso reportado es como materia prima para la elaboración de escobas y artesanías navideñas el cual se realiza de manera ilegal a pesar de que su aprovechamiento se encuentra normado (NOM-005 SEMARNAT-1997). Un sitio donde se realiza esta actividad es la comunidad de San Juan Tlalpujahuilla, Michoacán, en donde esta actividad representa un riesgo para las poblaciones silvestres de *Symphoricarpos microphyllus*. Así, el presente trabajo tuvo como objetivo la reintroducción de plantas propagadas simbióticamente, bajo tres condiciones de dosel (abierto, cerrado y semiabierto). Para lo cual se realizó una propagación asexual simbiótica de 350 estacas adicionadas con *Radix* 10 000 (ácido indol 3-butírico). Se fijaron tres tratamientos, cada uno con 100 repeticiones, el primer fue con 10 g de inóculo, el segundo con 20 g de inóculo y un control sin micorriza, evaluándose la sobrevivencia y crecimiento a los 3, 6, 12 y 24 meses. Los tratamientos con 10 y 20 gramos de inóculo fueron los mejores en condiciones de invernadero ya que favorecieron la sobrevivencia y crecimiento. En la reintroducción bajo tres condiciones de dosel (CD, MD y SD) se observó que el dosel con una cobertura del 50 a 70% más la adición de 20 gr de micorrizas, propicia condiciones adecuadas para la sobrevivencia y crecimiento de las plantas, pues con este tratamiento se obtuvo un crecimiento de 2.6 cm por mes.

Palabras clave: propagación vegetativa, hongos arbusculares, productos forestales no maderables, invernadero, artesanías.

SESIÓN CA9. RESPUESTA A ESTRÉS



ID: 644

Acumulación de metales potencialmente tóxicos en tres especies de *Opuntia* (Cactaceae)

Gabriela Vianey RÍOS GUZMÁN^{1*}, Margarita COLLAZO ORTEGA¹

¹Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México. gvianeyrg@gmail.com

En este trabajo se determinó la capacidad para acumular cadmio, cobalto, cromo, níquel y plomo en los cladodios de *Opuntia ficus-indica*, *Opuntia robusta* y *Opuntia tomentosa*, especies nativas de México, con la finalidad de aportar información sobre los beneficios de esta especie en su hábitat. Se colectaron cladodios de aproximadamente un año de edad diferentes individuos de las especies seleccionadas en Santa María Tezompa, Estado de México. Los cladodios fueron secados y molidos para analizar los contenidos de los metales elegidos por medio de espectrometría de absorción atómica. Los valores obtenidos se compararon por medio de un análisis de varianza (IC. 95%) complementado con un post-hoc de Tukey para determinar cuál especie era la mejor acumuladora de cada metal. Encontramos que *O. ficus-indica* es la especie que acumula más cadmio (0.051 mg/Kg), mientras que en *O. robusta* contiene mayor cantidad de cobalto (0.271 mg/Kg), cromo (0.607 mg/Kg), níquel (1.46 mg/Kg) y plomo (0.005 mg/Kg). Este trabajo representa uno de los pocos estudios donde se evalúa el potencial de acumulación de metales del género *Opuntia* y el primer reporte para *O. robusta* y *O. tomentosa*. Al considerar la biomasa de estas especies concluimos que pueden ser buenas captadoras de los metales potencialmente tóxicos analizados. Por último, se necesita analizar otras partes de la planta y los mecanismos de acumulación y secuestro para las futuras aplicaciones de estas especies en este ámbito.

Palabras clave: metales pesados, cladodio, nopal.

ID: 645

Variación bianual de compuestos orgánicos volátiles de *Ipomoea murucoides* (Convolvulaceae) en respuesta al estrés biótico y abiótico

José Manuel SANDOVAL MORENO^{1*}, Yolanda RIOS-GÓMEZ², María Ángeles RAMÍREZ-CISNEROS², Alejandro FLORES-PALACIOS³, Irene PEREA-ARANGO¹, Víctor Manuel HERNÁNDEZ-VELÁZQUEZ¹, Macdiel Emilio ACEVEDO QUIROZ, Susana VALENCIA DÍAZ¹

¹Centro de Investigación en Biotecnología. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa. C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. manuel06sm@gmail.com

²Centro de Investigaciones Químicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

Ipomoea murucoides (Convolvulaceae) es una especie con una gran diversidad de metabolitos secundarios con diferentes funciones biológicas. Se han realizado estudios que evidencian una relación entre el grado de herbivoría y la actividad insecticida y alelopática de extractos de hojas, atribuyéndose a compuestos inducidos no volátiles. En este trabajo se determinaron los compuestos orgánicos volátiles (COV's) de *Ipomoea murucoides* en respuesta a la herbivoría y factores climáticos en un bosque tropical caducifolio del centro de México. En junio de 2016 y 2017, se colectaron hojas (sin herbivoría, daño mecánico y herbivoría <20% y >20%) de *I. murucoides* ubicadas en San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Se obtuvieron aceites esenciales de las hojas colectadas y se emplearon técnicas metabolómicas empleando CG-EM y análisis multivariado, para detectar posibles compuestos útiles en agroecología y su relación con la temperatura y precipitación. Se detectaron 48 compuestos químicos en 2016 y 65 en 2017. De estos, en 2016, 22 fueron constitutivos, 4 inducidos en herbivoría (>20%), y 11 en hojas sin herbivoría. En 2017, 14 fueron constitutivos, 9 en herbivoría (>20%) y 5 en hojas sin herbivoría. El promedio de temperatura de verano fue de 22.37 ± 0.88 °C y 23.07 ± 0.91 °C y la precipitación de 335.87 mm y de 205.65 mm para los años 2016 y 2017 respectivamente. El análisis multivariado detectó compuestos inducidos por herbivoría y por factores ambientales, separando los años en dos grupos. Se identificaron 25 compuestos con posible actividad agroecológica, destacando 9 con reporte de actividad insecticida, 4 como kairomona y 7 con reporte de actividad alelopática. Este trabajo evidenció la variación temporal de COV's en respuesta al grado de herbivoría en *I. murucoides*. Se concluye que las herramientas metabolómicas son útiles para detectar compuestos activos útiles.

Palabras claves: aleloquímicos, análisis de componentes principales, bio-insecticidas, infoquímicos, kairomonas.



ID: 646

Respuesta estomática como evidencia de comunicación química entre plantas con herbivoría y plantas sin herbivoría: el caso de *Ipomoea murucoides* e *I. pauciflora*

Lilibeth SERRANO OCAMPO^{1*}, Alejandro FLORES-MORALES¹, Laura Patricia LINA-GARCÍA², FLORES-PALACIOS Alejandro², José de Jesús ARELLANO GARCÍA², Susana VALENCIA-DÍAZ²

¹Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. lilibeth_srn@hotmail.com

²Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigación en Biotecnología. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

Los estomas son estructuras especializadas ubicadas en las hojas de las plantas y están conformadas por dos células oclusivas y un poro llamado ostiolo. Los estomas realizan el intercambio gaseoso y la emisión y **recepción de "compuestos orgánicos volátiles" (COV's)**. La **emisión de COV's se incrementa con la herbivoría**, provocando en plantas vecinas receptoras mecanismos de defensa. Se desconoce si existe mayor receptividad en plantas cercanas a plantas con herbivoría y que esto se manifieste en la densidad, apertura y cierre estomático. *Ipomoea murucoides* e *I. pauciflora* son especies simpátricas con propiedades alelopática e insecticida. Se ha reportado que el herbívoro *Ogdoecosta biannularis* consume exclusivamente hojas de *I. murucoides*, pero esto no ha sido demostrado. Es posible que plantas de *I. murucoides* con herbivoría generen respuesta diferencial intra e interespecificamente en la densidad y apertura estomática de plantas vecinas. Los objetivos de este trabajo son a) establecer diferencias en el nivel de folivoría en ambas *Ipomoea* y b) determinar en conoespecíficos y congéneres, posible comunicación química entre plantas con herbivoría hacia plantas sin herbivoría. Para establecer diferencia en el nivel de folivoría entre ambas *Ipomoea*, se contabilizó el número de hojas con herbivoría y el número de herbívoros. Por otro lado, en invernadero, se expusieron plantas de ambas especies a la cercanía de plantas de *I. murucoides* + *O. biannularis*. Después, se tomaron microfotografías de los estomas de plantas receptoras. La especie más consumida y con mayor número de herbívoros fue *I. murucoides*, pero *O. biannularis* también se alimentó en menor medida de *I. pauciflora*. Hubo mayor densidad de estomas y número de estomas abiertos de *I. pauciflora* que estuvieron expuestas a *I. murucoides* + *O. biannularis*. Este trabajo brinda evidencia experimental de comunicación interespecifica entre dos especies simpátricas.

Palabras clave: compuestos orgánicos volátiles, Convolvulaceae, defensa vegetal, estomas, infoquímicos.

ID: 647

Changes in micromorphology and anatomy of epicuticular wax of *Avicennia shaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke (*Acanthaceae*) from industrial areas

Cristiane P. VICTÓRIO^{1*}, João Pedro S. P. BENTO², Rosani C.O. ARRUDA²

¹Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Zona Oeste do Rio de Janeiro, Campo Grande, Av. Manuel Caldeira de Alvarenga 1.203, Rio de Janeiro, RJ 23070-200, Brazil. cris.pvictor@gmail.com

²Laboratório de Anatomia Vegetal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS 79070-900, Brazil.

Leaves of *Avicennia shaueriana* were examined by light and scanning electron microscopy, focusing on the characteristics of the epicuticular structure. Leaf collections were made in mangroves in the Rio de Janeiro, Brazil: Marambaia (M), Pedra de Guaratiba (PG) and Coroa Grande (CG) around Sepetiba Bay, an environment that has been severely impacted by humans due to intense industrial activity. The thickness of cuticle+wax layer was measured only on adaxial surface since the abaxial side was covered by numerous non-glandular trichomes. Leaves showed some differences in surface wax micromorphology and cuticle thickness. A thicker cuticle was observed in leaves from M (5.45 μ m) when compared to leaves collected in CG (4.42 μ m) and PG (4.64 μ m). In plants from M, the epicuticular wax presented elevations only in areas corresponding to the anticlinal walls. The wax layer was thick, and waxy granules were identified. Plants from PG presented differences when compared to the plants from M: the epicuticular wax formed folds organized in parallel over periclinal cell walls, wax elevations over anticlinal cell walls were not observed. Wax granules were scarce. For plants from CG, the wax layer was smoother than that of plants from M, without elevations over anticlinal walls. Glandular and non-glandular trichomes were observed. Glandular trichomes are composed of a basal cell immersed in the mesophyll (collecting cell), a median cell (neck) and about 10 secretory cells. Some collapsed trichomes were observed on the adaxial surface with ruptured cuticle and exposed salt granules. Non-glandular trichomes were bicellular with a pyriform shape. The cross section of the epidermis from all mangroves showed variable thickness of epicuticular wax layer + cuticle layer of the adaxial surface. In our study, we identified changes in the patterns of epicuticular wax deposition in *A. shaueriana* leaves from different areas since the plants are subject to pollutants from industries.

Key words: Sepetiba Bay, epicuticular wax, leaf anatomy, mangroves, leaf cuticle.



ID: 648

Does industrial pollution affect the chemical composition in epicuticular wax of *Avicennia shaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke (*Acanthaceae*)?

Cristiane P. VICTÓRIO^{1*}, Naomi K. SIMAS², Rosani C.O. ARRUDA³

¹Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Zona Oeste do Rio de Janeiro, Campo Grande, Av. Manuel Caldeira de Alvarenga 1.203, Rio de Janeiro, RJ 23070-200, Brazil. cris.pvictor@gmail.com

²Laboratório de Fitoquímica, Departamento de Produtos Naturais e Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Av. Carlos Chagas Filho, s/n, CCS, Bloco A, sala A2-16, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ 21941-590, Brazil.

³Laboratório de Anatomia Vegetal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS 79070-900, Brazil.

Chemical analysis of epicuticular wax of *Avicennia shaueriana* was made by Gas chromatography (GC). Leaf collections were made in mangroves in the Rio de Janeiro (Brazil): Marambaia (M), Pedra de Guaratiba (PG) and Coroa Grande (CG) around Sepetiba Bay, in a metallurgical industrial area in Rio de Janeiro, RJ. After leaf area determination, each leaf was placed in a separate preweighed flask containing 50 mL of chloroform during 30 s under gentle manual agitation. This procedure extracts only surface chloroform-soluble compounds without disturbing the leaf interior. Chloroform extracts were maintained at room temperature for solvent evaporation to obtain the solid residue. Two mg of dried extract were dissolved in 200 mL chloroform. Subsequently, samples were injected into a gas chromatograph equipped with a flame ionization detector (GC-FID) and a mass selective (GC-MS) detector. The triterpenoid compounds were identified using alkane standard and by comparison of the corresponding mass spectra with library data. Fagarasterol (lupeol) was the main triterpene identified in plants collected in all mangroves in high quantity: CG (76.43%), PG (38.91%) and M (62.56%); α -amirine triterpene detected in CG (6.27%) and PG (21.28%). The n-alkane hentriacontane was identified in leaves from Marambaia (5.0%). The yield of epicuticular wax from leaves originating from CG was 711.05 $\mu\text{g}/\text{mm}^2$, while the yield of the wax from leaves collected in M was 55.35 $\mu\text{g}/\text{mm}^2$. The epicuticular wax in the leaves from M showed 67.96% of major triterpenes. Meanwhile, the epicuticular wax of leaves from CG showed a very granular deposition, along with higher yield (711.05 $\mu\text{g}/\text{mm}^2$) and higher number of terpenes (82.7%). For the first time, the epicuticular wax of *A. shaueriana* was studied. Coroa Grande mangrove presented the highest quantity of triterpenes in wax. The major compound was fagarasterol.

Key words: Sepetiba Bay, epicuticular wax, Brazilian mangroves, triterpenes, mangle, n-alkanes, steel industry.



ID: 649

Actividad cambial y cribo-xilogenesis de tres especies en un gradiente altitudinal en la Sierra Nevada, México

Mayte Stefany JIMÉNEZ-NORIEGA^{1*}, Teresa TERRAZAS², Lauro LÓPEZ-MATA³, Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ⁴

¹Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo cuatro, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli 54714, Estado de México, México. mayajimenez13@yahoo.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

³Posgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México, México.

⁴Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, C.P. 54090, Estado de México, México.

Los derivados del cambium vascular, xilema y floema secundarios, así como su dinámica (cribo-xilogenesis) se ha estudiado en coníferas y dicotiledóneas que crecen en un mismo sitio. Estudios que evalúen la cribo-xilogenesis en especies de amplia distribución altitudinal y con diferentes formas de vida son escasos. Por lo anterior, se seleccionaron tres especies con formas de vida distinta (*Alchemilla procumbens*, criptófita; *Acaena elongata*, hemicriptófita y *Ribes ciliatum*, fanerófita) que se distribuyen en un gradiente de aproximadamente 1000 m en el Cerro Tláloc, Estado de México. Se recolectaron ramas durante 48 meses por especie por sitio (3 a 6) y los tejidos se procesaron a través de la técnica de inclusión en resina. Los resultados arrojaron que las tres especies tuvieron diferenciación del floema antes que xilema, la diferenciación simultánea de xilema y floema (*Alchemilla*) o el floema dejó de ser conductor antes de que finalice la xilogenesis (*Acaena*). Los periodos de actividad cambial y de cribo-xilogenesis fueron de cerca de 17 semanas en *Acaena* y *Ribes*. *Alchemilla* tuvo periodos de actividad cambial cortos (<4 semanas) e intermitentes a lo largo del año y estos se redujeron aún más con el incremento en la altitud. La variación en la actividad cambial y en la xilogenesis a lo largo del gradiente altitudinal sugiere que ambos responden a factores del microclima de cada sitio, pero la cribogenesis es menos variable. Se concluye que la actividad cambial y la cribo-xilogenesis están relacionados estrechamente con la forma de vida.

Palabras claves: altitud, anatomía, cambium vascular, Cerro Tláloc, floema, xilema.

ID: 650

Cambios morfo-anatómicos de *Flaveria trinervia* (Spreng.) C. Mohr, creciendo en dos conductividades eléctricas contrastantes

Karla Yadira BARRIGA NITO^{1*}, Dioselina ÁLVARES BERNAL¹, René BUENA OSBEN¹, Monserrat VÁZQUEZ SÁNCHEZ²

¹Maestría en Producción Agrícola Sustentable, CIIDIR unidad Michoacán, Instituto Politécnico Nacional, Jiquilpan, Justo Sierra Ote. 28, Centro 1, C.P. 59510 Jiquilpan de Juárez, Michoacán, México.
kbarriga1700@alumno.ipn.mx

²Centro de investigación, campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

El propósito de este trabajo fue conocer las modificaciones morfo-anatómicas que realiza *Flaveria trinervia* para sobrevivir a suelos salinos. Para el montaje del experimento, se tomaron muestras de campo de sitios **diferentes en “Los Negritos”, municipio de Villamar (Michoacán), que es considerada una zona geotérmica.** Se colectaron semillas para montar un experimento en el invernadero, en donde se utilizaron dos muestras de suelo con conductividad eléctrica (C.E) que denominamos como tratamiento A (13.41dS/m) y tratamiento B (2.91 dS/m). Al momento de la caracterización de los suelos se obtiene que el tratamiento B es un suelo salino-sódico y el tratamiento A es un suelo no salino. Se realizaron mediciones morfológicas (longitud de raíz, tallo y área foliar) y mediciones de los tejidos de cada parte de la planta (raíz, tallo y hoja), con la finalidad de determinar las modificaciones que realizaba *F. trinervia* en un suelo salino y en uno no salino. A continuación se enlistan las modificaciones encontradas en dicha planta cuando crece en suelos salinos con alta concentración de cloruros y sulfatos de sodio y calcio en el tratamiento B: en la raíz hay un aumento en el tamaño del tejido vascular, este aumento se da para mejorar la extracción nutritiva del suelo; en el tallo se observa un retraso en el crecimiento de los tejidos por una disminución en la producción de la hormona de crecimiento así como en la fotosíntesis; en la hoja se observa aumento en el tamaño del mesofilo y del tejido vascular, también anatomía tipo Kranz que mejora la fotosíntesis en plantas que están bajo estrés salino, hay disminución en el índice estomático lo cual disminuye la pérdida de agua, y la presencia de tricomas glandulares que extraen los iones tóxicos de los elementos de vaso del xilema y los exudan al exterior de la planta.

Palabras clave: estrés, salinidad, modificaciones, cristales, tejidos.

ID: 651

Efecto oxidante del riego con agua embotellada en *Nicotiana tabacum*

Edith LÓPEZ ESTRADA^{1,2*}, Elenka ORTIZ REYES^{1,2}, Miguel MURGUÍA ROMERO^{1,2}, Marissa CALDERÓN TORRES^{1,2}

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México

²Grupo DEHA, MEXICO. deha.abaco2.org. mcalderon@unam.mx

Se ha reportado que en jóvenes la ingesta de agua embotellada comercial altera la osmolaridad de la orina. También se ha encontrado que algunas marcas de agua embotellada presentan un exceso de nitratos [NO₃] que puede conducir a la oxidación de hemoglobina. Por lo anterior, en este trabajo en la planta *Nicotiana tabacum* con riego de agua embotellada, se evaluó la concentración de sodio y potasio, así como la producción de especies reactivas del oxígeno (ERO), pues su cambio puede alterar la osmolaridad del citoplasma y modificar su crecimiento. La semilla de *N. tabacum* se colocó y creció en suelo regado con agua del grifo de la Alcaldía Miguel Hidalgo de la Ciudad de México (lote control; n=5) y agua comercial embotellada en presentación de 1 L (lote experimental; n=5), durante 52 días en condiciones de invernadero. La calidad del agua se determinó de acuerdo a la NOM-201-SSAI-2015. Las plantas se colectaron y se obtuvieron datos morfológicos del número de hojas, elongación de tallo, largo y ancho de la hoja. En la raíz, tallo y hoja de cada planta se cuantificó la concentración de iones de sodio y potasio por **fotometría de flama, la concentración de ERO mediante el ensayo de 2'7' diclorohidrofluoresceína y la concentración de clorofilas con el ensayo de acetona**. Las plantas regadas con agua del grifo presentaron: 1) mayor número de hojas, elongación de tallo, 2) mayor concentración de potasio en la raíz, 3) mayor concentración de clorofilas y menor producción de ERO; todos estos cambios fueron significativos estadísticamente en relación con las plantas regadas con agua embotellada. Las plantas con riego de agua del grifo tuvieron un mejor crecimiento respecto al riego con agua embotellada. Es probable que la disminución del crecimiento en las plantas regadas con agua embotellada sea debido al nivel elevado de ERO que presentaron.

Palabras clave: *Nicotiana tabacum*, estrés oxidativo, radicales libres, 3-nitrotirosina.



ID: 652

Helechos y licofitas de áreas contaminadas con residuos de mina en Hidalgo, México

Laura GUZMÁN-CORNEJO^{1*}, Leticia PACHECO², Ma. del Carmen Angeles GONZÁLEZ-CHÁVEZ³, Sara Lucía CAMARGO-RICALDE²

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México, México. lauragc1278@gmail.com

²Área de Botánica. Departamento de Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186. Colonia Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México, México

³Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, C.P. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

Se determinó la diversidad de helechos y licofitas de dos sitios contaminados con residuos de mina, a fin de determinar especies que se desarrollan en presencia de arsénico y metales pesados. Se realizaron muestreos en mayo, septiembre y noviembre en sitios contaminados en Zimapán, Hidalgo. Asimismo, se muestreo un sitio sin contaminación, pero con condiciones similares de altitud, suelo, precipitación, temperatura y composición florística en Puebla (San Antonio Cañadas, testigo). Se contó el número de individuos (esporofitos) por especie en transectos de 50 x 4 m. Se recolectaron muestras de suelo rizosférico para determinar sus características químicas. Los ejemplares de respaldo se identificaron mediante el uso de claves dicotómicas a nivel de especie y la asignación de familia fue de acuerdo con PPGI. Se determinó la diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener y se comparó la composición florística entre los sitios con base en el índice de Sorensen. Se encontraron seis especies de Pteridaceae y *Selaginella lepidophylla* (Hook. & Grev.) Spring. Ambos sitios contaminados presentaron concentraciones de As y metales pesados superiores a los límites permisibles en México, cuyos valores máximos fueron: As (2600 mg/kg), Cd (90mg/kg), Cu (453 mg/kg), Mn (865 mg/kg), Pb (3206 mg/kg), Zn (10857 mg/kg). La diversidad en los sitios contaminados fue menor que en el sitio testigo, sobre todo en el sitio con mayor concentración de elementos tóxicos. Los sitios contaminados comparten 50% de las especies, mientras que estos comparten menos especies con el sitio testigo. La diversidad fue menor en el mes de noviembre, que corresponde a la época de secas, y la abundancia de las especies varió en cada época del año en los tres sitios. En conclusión, dos especies pueden considerarse como metalofitas facultativas, de las cuales *Argyrochosma formosa* (Liebm.) Windham presenta mayor abundancia. Ambas especies se citan por primera vez en suelos contaminados con residuos de mina.

Palabras clave: helechos, metales pesados, diversidad.

ID: 653

Respuestas anatómicas de *Avicennia germinans* a la variación de la salinidad.

Janaina DOS SANTOS GARCIA^{1*}, Guillermo ÁNGELES¹, Jorge LÓPEZ PORTILLO¹

¹Instituto de Ecología, A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, C.P. 91070, Veracruz, México. janaina.santos@posgrado.ecologia.edu.mx

El estrés causado por la alta concentración salina afecta a la actividad fotosintética e interfiere con el desarrollo de la planta, induciendo, por ejemplo, cambios en la morfología y a la anatomía de las hojas. Considerando la toxicidad de los iones Na^+ y Cl^- se torna indispensable conocer el efecto de los mismos en el escenario de aumento de la concentración de estos iones en el medio. Este trabajo fue desarrollado en la laguna de Tampamachoco, Tuxpan, Veracruz. Fueron seleccionadas dos poblaciones de *Avicennia germinans*, una del área considerada en regeneración, con niveles de salinidad promedio de 45.54 ± 6.0 ups y la otra del área de transición, de la zona muerta hacia la zona conservada, donde los niveles de salinidad promedio fueron de 70.80 ± 2.6 ups. Las muestras de hojas fueron fijadas y procesadas para microscopia de barrido y microscopia de luz. El material colectado presentó diferencias significativas en el área foliar, densidad de glándulas de sal y de tricomas, donde se observaron valores mayores en plantas en condición de alta salinidad en comparación a las de baja salinidad. Sin embargo, el número de entrenudos y las distancias entre ellos en las ramas fue mayor en la región de alta salinidad. Aspectos relacionados a los tejidos anatómicos en el mesofilo no resultaron significativos. Aunque los manglares están expuestos a la variación de la salinidad, largos periodos bajo elevadas concentraciones salinas inducen alteraciones morfológicas en *A. germinans*, comprometiendo su desarrollo y crecimiento en estas zonas, por lo cual se justifican iniciativas de restauración y conservación.

Palabras clave: manglar, variación salina, anatomía vegetal, toxicidad, marea.

ID: 654

Las plantas como secuestradoras de material aerobiológico y sintético en Morelia, Michoacán

Cynthia Guadalupe HUERTA MAGAÑA^{1*}, Gabriela DOMINGUEZ VAZQUEZ², Otoniel BUENROSTRO DELGADO¹

¹Maestría en Geociencias y Planificación de Territorio, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. Ciudad Universitaria, Avenida, Gral. Francisco J. Múgica S/N, Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México. cynthia_biologia@hotmail.es

²Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. Ciudad Universitaria, Avenida, Gral. Francisco J. Múgica S/N, Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México.

El objetivo de este trabajo fue determinar la composición de material particulado en la zona norte del Municipio de Morelia. Es una zona con flujo de autos muy elevada, asimismo el crecimiento de la mancha urbana hace de la zona norte sea una de las más pobladas del municipio. Dentro de esta zona además se encuentra el relleno sanitario municipal dentro del cual existe un mal manejo de residuos y una deficiente cobertura de los mismos, ocasionando la esparsión de polvos a la atmosfera. Se realizó un muestro foliar en cuatro periodos durante un año, colectando tres especies de plantas en 11 sitios dentro de la zona de estudio. Se determinó la composición de material particulado en cada muestra foliar, así mismo se determinó la capacidad de captura en cada una de las diferentes especies. Los resultados mostraron que la acumulación de material particulado no depende de la distancia al relleno sanitario; no existen diferencias significativas entre los sitios. La diferencia significativa se encontró entre las temporadas. Se concluye que la captura de material particulado depende de las condiciones ambientales de periodo de muestreo. El rango de partículas que mayor se registra en cada muestra son las menores a 20 μ , lo cual es un fuerte indicador de contaminación. Así mismo en la mayoría de las muestras se encuentran partículas de origen inorgánico como microfibras de plástico.

Palabras clave: polvo, composición, biomonitoreo, hojas, Morelia.

SESIÓN CA10. VEGETACIÓN SECUNDARIA, MALEZAS Y PERTURBACIÓN



ID: 655

¿Las plantas ocupan nichos más amplios cuanto más sinantrópicas son?

Ana María HANAN ALIPI^{1*}, Heike VIBRANS², José Luis VILLASEÑOR RÍOS³, Enrique ORTIZ BERMÚDEZ³,
Edwin Alberto JACOBO SAPIEN¹, Elsa Margarita FIGUEROA ESQUIVEL¹, José Irán BOJÓRQUEZ SERRANO¹

¹Programa Académico de Biología, Universidad Autónoma de Nayarit, Carretera Tepic-Compostela Km 9, C.P. 63780, Xalisco, Nayarit, México. hananalipi@uan.edu.mx

²Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillo, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Para las malezas, definidas como especies que habitan preferentemente lugares perturbados por humanos, se mencionan como rasgos frecuentes su amplia distribución y flexibilidad en el uso de recursos ambientales. Las malezas son comúnmente consideradas especies generalistas (amplio nicho ecológico) y también de amplia distribución. Nuestro objetivo fue determinar si el grado en que las especies son malezas (o adaptado a sitios perturbados) está asociado con la amplitud de su nicho. Se trabajó con cinco especies de *Melampodium* (Asteraceae), para las que se cuenta con un índice de sinantropía que las ordena por el grado en que son malezas. Su distribución conocida en México fue recuperada de una base de datos nacional (Villaseñor y Ortiz, datos no publicados). Para cada registro se extrajeron valores de 19 variables bioclimáticas. Para explorar la amplitud de nicho se usó, como medida sustituta, la desviación estándar de los valores del primer componente principal, obtenido del análisis de las variables bioclimáticas menos correlacionadas. Se determinó la correlación entre amplitud de nicho e índice de sinantropía mediante prueba de correlación de Pearson. Como resultado se encontró una fuerte correlación positiva ($r=0.79$, $p<0.001$) entre el índice de sinantropía de las especies estudiadas y la amplitud del nicho que ocupan, en particular el definido por la precipitación anual y sus niveles en las temporadas críticas de sequía y calor. Esta correlación podría indicar que algunas características que permiten a las especies tolerar amplios rangos de condiciones climáticas, contribuyen también a su éxito para prosperar en ambientes antropogénicos. Si es así, las malezas representan el componente de la flora más favorecido, no sólo por la expansión en curso de la huella humana sobre la biosfera, sino por su consecuencia global más conspicua, el cambio climático.

Palabras clave: malezas, área geográfica, perfil climático.



ID: 656

Sistema Automático de Captura de Información sobre Malezas (SACIM)

Sarah Irma SIFUENTES DE LA TORRE^{1*}, Jordan Kyril GOLUBOV FIGUEROA¹, Heike VIBRANS², María del Carmen MANDUJANO SÁNCHEZ³

¹Laboratorio de Ecología, Taxonomía y Sistemática Vegetal, Departamento El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calz. Del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán, C.P. 04960, México D.F. México. epsilong2305@gmail.com

²Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera Federal México-Texcoco, C.P. 56230. Estado de México, México.

³Laboratorio de Genética y Ecología. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. Apdo. Postal 70-275, C.P. 04510, México D.F. México.

Entre las amenazas a la biodiversidad, conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, las invasiones biológicas representan uno de los factores de riesgo más extendidos y de mayor impacto, considerándose como la primera causa de pérdida de biodiversidad en territorio insular, la segunda causa a nivel mundial y la tercera en México. Para hacer frente al problema de las especies invasoras, se ha desarrollado la evaluación de riesgo (ER), herramienta que permite conocer la posibilidad y severidad del riesgo que presenta una especie introducida y determinar las prioridades de acción. A pesar de que México cuenta con un Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI-CONABIO) y un marco establecido para el manejo de plagas cuarentenarias (SENASICA-SAGARPA), los estudios disponibles sobre plantas exóticas son en su mayoría de naturaleza agrícola, existiendo pocos que representan los rasgos biológicos o ecológicos de las plantas exóticas en el país y su potencial como especies invasoras. El Sistema Automático de Captura de Información sobre Malezas (SACIM) se adaptó del sistema australiano de evaluación de riesgo de malezas (*Australian Weed Risk Assessment* o *AWRA*), modificando 6 criterios para ajustar el sistema a las condiciones del país. Se creó un Macro en Excel el cual, al evaluar una especie, genera de forma automática un criterio de decisión (<1= aceptar introducción, 1-6= realizar más estudios, >6= rechazar introducción) y conocer el sector afectado (agrícola/ambiental). Se evaluaron 30 especies, 29 géneros pertenecientes a 16 familias, los mapas de distribución potencial se modelaron con MaxEnt y con R se obtuvieron los tipos de **suelo (14) y climas (14) de México en donde se reportan las especies. Se obtuvo una respuesta de "rechazo"** a las 30 especies. El SACIM complementa los sistemas existentes de ER para malezas, representando un paso más para la valoración de especies exóticas invasoras en México.

Palabras clave: evaluación de riesgo, México, plantas exóticas invasoras, malezas, *Australian Weed Risk Assessment*.



ID: 657

Malezas de importancia en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

María Cristina RAMÍREZ GUTIÉRREZ^{1*}, Jordan GOLUBOV², Rosa María FONSECA JUÁREZ¹, Heike VIBRANS³

¹Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N. Ciudad Universitaria, CP 04510, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. cristina_azulive@ciencias.unam.mx

²Departamento El Hombre y Su Ambiente, UAM Xochimilco. Calz. del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, CP 04960, Ciudad de México, México.

³Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. km 36.5 carretera México- Texcoco, Montecillo, Mpio. Texcoco, Estado de México, México.

Las malezas son plantas que crecen y forman poblaciones en hábitats modificados fuertemente por el ser humano. En México hay listados nacionales y estatales que son uno de los elementos centrales para su monitoreo y manejo. El listado estatal de Querétaro enlista 102 (90 géneros, 28 familias) en la cual las Asteraceae son la familia más diversa seguida por Poaceae, Euphorbiaceae y Fabaceae. El propósito de este trabajo fue documentar y cuantificar malezas (exóticas y nativas) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) como primer insumo para su manejo. Se cuadrículó el polígono de la RBSG **en celdas de 5' x 5'** (equivalente a 8,170 ha cada uno) y entre junio 2017 y marzo 2019 se hicieron recorridos a través de las principales vías de acceso. Cada celda se recorrió por lo menos una vez. Los recorridos estuvieron dirigidos hacia lugares con disturbio (bajo, medio o alto), como zonas de cultivo, carreteras, y poblados. El número y extensión de malezas en la RBSG muestra una subestimación de dos órdenes de magnitud. Al finalizar los recorridos se registraron 205 especies de las cuales 120 especies son nativas y 85 especies exóticas, agrupadas en 152 géneros y 61 familias. Las familias que más predominan son Asteraceae y Poaceae, como se ha reportado en estudios anteriores. De las 205 especies 84 son clasificadas actualmente como malezas, y algunas se encuentran asociadas a cultivos, son usadas como plantas de ornato, y/o se encuentran en lugares transformados. Este trabajo suma especies que no habían sido registradas en otros listados anteriormente para la Reserva. De las 84 malezas, 35 son consideradas a nivel mundial como malezas de preocupación mayor, pues son altamente invasivas una vez que se encuentran en estado silvestre, ocasionando daños a diversos niveles ecológicos.

Palabras clave: Querétaro, plantas exóticas, plantas nativas, hábitat modificado, disturbio.



ID: 658

Listado de malezas comunes en el estado de Colima

Carlos L. LEOPARDI-VERDE^{1*}, Jesús CUEVAS-ANGUIANO¹, Germán CARNEVALI², Rodrigo DUNO²

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Km. 40 Autopista Colima-Manzanillo. Crucero de Tecomán, Tecomán 28930, Colima, México. cleopardi@ucol.mx

²Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY), Calle 43. No. 130. x 32 x 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205 Mérida, Yuc., México.

Se ha sugerido que en Colima existen más de 4300 especies de plantas vasculares nativas. Sin embargo, excepto por algunos trabajos dispersos que se centran en grupos específicos de plantas, no se dispone de información sobre las plantas del estado; este conocimiento es particularmente crítico en grupos como las malezas (arvenses y ruderales), que pueden tener impactos negativos sobre los sistemas productivos, así como en el mantenimiento y plusvalía de espacios urbanos. Por ello, en este trabajo se presenta el listado de especies de malezas en áreas urbanas y agrícolas del estado de Colima. Para lograrlo, entre febrero de 2015 y mayo de 2019 se efectuaron recolectas en predios agrícolas de los diez municipios del estado; así como durante febrero 2018-febrero 2019 se hicieron muestreos en jardines y lotes baldíos de los centros urbanos más importantes del estado (Colima, Comala, Cuauhtémoc, Coquimatlán, Manzanillo, Tecomán, Villa de Álvarez). Los ejemplares fueron depositados en el Herbario de la Universidad de Colima. A la fecha se han recolectado 1778 especímenes, de los cuales el 60% están identificados a especie, el resto a familia o género. Con esta información se compiló una lista de malezas conformada por 179 especies en 48 familias y 128 géneros. La mayor parte de estas especies son eudicotiledóneas (141), seguidas de las monocotiledóneas (31), los magnólidos (3) y una Marchantiophyta. Del mismo modo, algunas de las familias con mayor riqueza son Poaceae (25), Asteraceae (15), Fabaceae (15) y Euphorbiaceae (11); los géneros mejor representados son *Euphorbia* (6 spp.) e *Ipomoea* (5 spp.) Aunque muchas de las especies recolectadas son comunes en áreas urbanas o rurales, algunas como *Guilleminea densa* o *Beloglottis costaricensis* son exclusivas de cada tipo de ambiente. Es posible que esta lista aumente debido a que parte del material recolectado aún no ha sido identificado a especie.

Palabras clave: listado florístico, arvenses, ruderales, México.



ID: 659

Descriptores comunitarios y especies de malezas comunes de las principales áreas urbanas del estado de Colima, México

Jesús CUEVAS-ANGUIANO^{1*}, Carlos Luis LEOPARDI-VERDE¹, G. Jeanett ESCOBEDO-SARTI¹, Rodrigo DUNO², Germán CARNEVALI²

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Km. 40 Autopista Colima-Manzanillo. Crucero de Tecomán, Tecomán 28930, Colima, México. Jesus_Cuevas_A@hotmail.com

²Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY), Calle 43. No. 130 x 32 x 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205 Mérida, Yucatán, México.

Las malezas son plantas silvestres que crecen en ambientes modificados por el hombre. Para el estado de Colima existe poca información referente a la composición y parámetros ecológicos de este grupo de plantas. Por ello se estimaron algunos descriptores comunitarios para este gremio en un gradiente altitudinal de 0 a 1000 msnm, abarcando los municipios de Manzanillo, Tecomán, Colima, Villa de Álvarez, Comala, Coquimatlán y Cuauhtémoc. De febrero a agosto de 2018, se hicieron muestreos cada dos meses y medio en cada lugar, donde se recolectaron especímenes y se trazaron transectos de 10 x 2 m, para estimar la riqueza y determinar la equidad, dominancia y diversidad alfa y beta. Además, se compararon los sitios con un NMDS y con la prueba Adonis, contrastando factores como la altitud, temporalidad, etc; los cálculos se hicieron en R. Se registraron 132 morfoespecies de malezas (100 eudicotiledóneas y 32 monocotiledóneas). Las familias mejor representadas fueron Poaceae (24), Asteraceae (13), y Fabaceae (13); el género más rico fue *Euphorbia* (5) y las especies más comunes fueron *Euphorbia adenoptera* y *E. hirta*. Los municipios más diversos fueron **Cuauhtémoc, Comala y Manzanillo (éstos con $H' > 1.68$); mientras que Colima, Tecomán y Cuauhtémoc fueron menos diversos ($H' < 1.31$). Respecto a la dominancia, Colima, Tecomán y Cuauhtémoc fueron los que presentaron el valor más alto (> 0.38) y los de menor dominancia fueron Cuauhtémoc, Manzanillo y Comala (< 0.22). En cuanto a equidad, Comala, Manzanillo y Coquimatlán tuvieron el valor más alto (> 0.81) y Colima, Tecomán y Cuauhtémoc el más bajo (< 0.66). La diversidad beta indica que, entre cada muestreo, en cada sitio, hubo un recambio de moderado (~20%) a importante (>70%) de especies. Por otro lado, el NMDS sugiere que existen dos grupos, mas no se encontró variación en la composición o abundancia a nivel de estado que explique este patrón.**

Palabras clave: ruderal, arvense, diversidad, riqueza, ciudad.

ID: 660

Las angiospermas ruderales del Municipio de Coronango, Puebla, México

Eladio Cesar FLORES-HUITZIL^{1*}, Allen J. COOMBES², José Luis VILLASEÑOR³

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Biológicas, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Ed. BIO 1, Ciudad Universitaria, Colonia Jardines de San Manuel. Puebla, Puebla; México. cesarfuitzil@gmail.com

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Jardín Botánico Universitario, Ciudad Universitaria, Av. San Claudio s/n, Colonia Jardines de San Manuel. Puebla, Puebla, México.

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo un inventario de la flora ruderal del Municipio de Coronango, Puebla, cuyo territorio se encuentra actualmente desprovisto de vegetación original. Se realizaron recorridos por los caminos del municipio en el periodo de octubre de 2017 a octubre de 2018, realizando recolectas de material vegetal que posteriormente fue procesado y determinado. De forma paralela se registraron las observaciones de las plantas que ya podían ser identificadas sin la necesidad de hacer colectas. Con los datos de campo se hizo una evaluación del esfuerzo de muestreo mediante la construcción de una curva de acumulación de especies, donde la asíntota de la curva nos predice el número de especies esperadas. Se registraron 238 especies distribuidas en 173 géneros y 48 familias; los 5 géneros y las 3 familias que agruparon el mayor número de especies fueron *Euphorbia* (9), *Solanum* (7), *Oenothera* (4), *Bidens* (4), *Dalea* (4), Asteraceae (47), Poaceae (30) y Fabaceae (27) respectivamente. La evaluación del esfuerzo de colecta nos permitió estimar la presencia de 286 especies para la flora ruderal del Municipio de manera que la diferencia con respecto al número registrado es de 48 especies, lo que nos permite concluir que la completitud del inventario es de 83%. Tres de las especies identificadas constituyen nuevos registros para el estado; además, se documentó la presencia de 61 especies exóticas (introducidas), lo que representa 25.6 % de la flora total del municipio.

Palabras clave: florística, exóticas, malezas, perturbación antropogénica, distribución geográfica.

ID: 661

Morfología reproductiva de la especie invasora *Asphodelus fistulosus* L.

Oscar Sandino GUERRERO ELOISA^{1*}, Jordan GOLUBOV FIGUEROA¹, María del Carmen MANDUJANDO SÁNCHEZ², Pedro Luis VALVERDE PADILLA³

¹Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, Laboratorio de Taxonomía y Sistemática Vegetal. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán, Ciudad de México, México. CP. 04960. osge44@gmail.com

²Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Laboratorio de Genética y Ecología, Coyoacán, Ciudad de México, México, CP. 04510.

³Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, Departamento de Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Av. San Rafael Atlixco 186, Leyes de Reforma 1ra Secc, Iztapalapa, Ciudad de México, México. CP. 09340.

Las especies exóticas invasoras (EEI) representan un problema a la diversidad. Conocer los efectos que estas causan en el ecosistema implica tener conocimiento de su composición, estructura, interacciones o características morfológicas de las especies presentes en los sitios de invasión. Por lo tanto, uno de los aspectos importantes respecto a estas especies implica el conocer aspectos de su biología reproductiva. El propósito del presente trabajo fue conocer los aspectos de la morfometría floral de *Asphodelus fistulosus* en el estado de Querétaro. Se colectaron 65 flores de *A. fistulosus* para realizar las mediciones en mm de altura de la flor (AF), diámetro del perianto (DP), altura del estigma (AE), longitud de los lóbulos (LL) y estambres (LE), distancia mínima entre anteras y estigma (DMAE), diámetro polar (DPC) y ecuatorial (DEC) de la cámara ovárica, lóbulos (L), estambres (E) y óvulos (O), también se colectaron anteras antes de liberar el polen para realizar el conteo de los granos de polen por antera (GP). Los resultados obtenidos son los siguientes AF=11.92, DP=6.10, AE=6.26, LL=0.68, LE=6.26, DMAE=0.49, DPC=1.56, DEC= 1.42. El número de lóbulos es de tres, y los estambres y óvulos es constante de seis. El promedio de los granos de polen por antera fue de 345 y de la flor 2070 por flor. En la población se observó la presencia de cinco especies de lepidópteros consumiendo néctar de las flores de la especie, y también se observó a *Apis mellifera* en actividad de colecta de polen y néctar, por lo observado esta cumple las funciones de polinización de *A. fistulosus*. Es importante conocer otros aspectos de *A. fistulosus* que nos permitan identificar las características que le confieren a la especie el grado de EEI y coadyuden en encontrar alternativas para el control en los ambientes invadidos.

Palabras clave: especie invasora, morfometría, reproducción, polinizadores.



ID: 662

Estructura y composición de la comunidad regenerativa de leñosas en un gradiente sucesional en selva seca de Sonora

María del Carmen MEDINA-VELÁZQUEZ^{1*}, Leonel LÓPEZ-TOLEDO²

¹Licenciatura en Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida, Gral. Francisco J. Múgica S/N, Felicitas del Río, 58004 Morelia, Michoacán, México. medina.mc3@gmail.com

²Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. San Juanito Itzicuaró S/N, c.p. 58330 Morelia, Michoacán, México.

Para generar conocimiento del proceso de sucesión secundaria y contribuir en la conservación y manejo de la selva seca, se analizaron los efectos de la exclusión del ganado y la edad sucesional sobre la estructura y composición de la comunidad regenerativa en Álamos, Sonora. Para esto se construyó una cronosecuencia formada por cuatro estadios: Joven (2-10 años), Intermedio (20-25 años), Viejo (30-35 años) y Bosque Maduro, en sitios con y sin manejo ganadero. Se consideraron para el estudio atributos de la comunidad para plántulas (>50 cm altura) y brinzales (≥ 50 a 200 cm). Se encontró que la abundancia de plántulas y brinzales incrementó con la sucesión. Así, los sitios jóvenes presentaron en promedio ($\pm ee$)=7.5 \pm 1.8 y 10.6 \pm 3.3 individuos, respectivamente, mientras que en el bosque maduro aumentó hasta 5 y 3 veces. El pastoreo tuvo un efecto distinto entre plántulas y brinzales, ya que en plántulas la abundancia fue en general 2 veces mayor en los sitios con pastoreo. La riqueza de especies aumentó con la edad sucesional, así los sitios jóvenes presentaron en promedio ($\pm ee$)=3.3 \pm 0.77 especies y los sitios de bosque maduro presentaron hasta 2.5 veces más especies. En brinzales se encontró un patrón similar con el aumento en la densidad de especies a lo largo de la sucesión. La mortalidad relativa también mostró diferencias entre estadios sucesionales, teniendo casi el triple en sitios de bosque maduro ($\pm ee$)=0.17 \pm 0.05. El reclutamiento de individuos no mostró una tendencia clara a lo largo de la sucesión. En general, se encontró un cambio en la estructura de la comunidad a lo largo de la sucesión y entre manejo ganadero. Es posible suponer que el ganado dispersa semillas y contribuye en el reclutamiento. Sin embargo, esta diferencia se desvanece en los brinzales debido a la actividad misma del ganado (pisoteo, etc).

Palabras clave: pastoreo, plántulas, brinzales, cronosecuencia, Reserva Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui.

ID: 663

Diferencias en la composición y diversidad del banco de semillas de una zona semiconservada y una perturbada de un bosque tropical perennifolio

Leonardo MENDOZA-BARAJAS^{1*}, Itzel GUZMÁN-VÁZQUEZ², Balbina VAZQUEZ-BENÍTEZ¹

¹Carrera de Biología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Campus II Batalla 5 de mayo s/n esquina Fuerte de Loreto. Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa C.P. 09230. Ciudad de México; México. balbinav75@gmail.com

²Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, C.U. Coyoacán, C.P.04510 Ciudad de México, México.

La semilla es la principal estructura reproductiva de la mayoría de las plantas superiores, desempeña un papel fundamental en la sucesión ecológica y la regeneración de los ecosistemas. Una vez dispersadas, las semillas pueden permanecer en el suelo esperando las condiciones adecuadas para germinar, y de este modo formar bancos de semillas. La llegada de una semilla al suelo depende de múltiples factores, como su morfología, los agentes dispersores, y la producción por las plantas madre. Los bosques tropicales se caracterizan por ser uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad, lamentablemente su área ha sido disminuida y fragmentada. Para entender la regeneración de estos fragmentos es imprescindible conocer las dinámicas de dispersión y formación de bancos de semillas. En este trabajo se comparó la composición del banco de semillas entre una zona semiconservada, una zona borde y una zona perturbada de un remanente de bosque tropical perennifolio en el municipio de Playa Vicente, Veracruz. Con la ayuda de un nucleador de 15 cm de diámetro se tomaron tres muestras de los primeros 10 cm del suelo por sitio, se realizaron muestras conjuntas para cada zona. Mediante un método de conteo directo con la ayuda de un microscopio estereoscópico se separaron las semillas presentes en el suelo previamente cernido. Se reconocieron 30 morfoespecies. Se calcularon índices de diversidad de Shannon y Sorensen. Por sitio la diversidad de semillas en el banco fue baja. La zona borde presentó el mayor número de morfoespecies, así como la mayor cantidad de semillas recuperadas. Se encontró una mayor similitud en la composición del banco de la zona perturbada y la semiconservada, lo cual podría ser un indicativo de la invasión de especies pioneras hacia la zona semiconservada.

Palabras clave: dispersión, fragmentos, morfoespecies, suelo.

ID: 664

Influencia de la ganadería sobre el bosque tropical caducifolio en Cucuciapa, municipio de El Grullo, Jalisco, México

Enrique Valente SÁNCHEZ RODRÍGUEZ^{1*}, Luis Marlont FLORES MONTES², Ramón CUEVAS GUZMÁN¹, José Guadalupe MORALES ARIAS¹, Luis GUZMÁN HERNÁNDEZ¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Av. Independencia Nacional 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco, México.
valentes@cucsur.udg.mx

²Licenciatura en Ingeniero Agrónomo, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Av. Independencia Nacional 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco, México.

El bosque tropical caducifolio (BTC), también conocido como selva seca, selva baja caducifolia, bosque tropical seco entre otros, ha sido importante para la civilización como fuente de recursos, madera para leña, alimentos, plantas medicinales, así como servicios ecosistémicos como refugio para vida silvestre, conectividad del paisaje, regulación climática, control de erosión, mantenimiento de biodiversidad y formación de suelo. A pesar de su importancia, se encuentra en peligro, principalmente por la ganadería extensiva; en México se reportan pérdidas del 46 % de la superficie original. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la ganadería sobre la estructura del BTC. El estudio se realizó en el Municipio de El Grullo, Jalisco, México. Para el trabajo de campo se establecieron 15 parcelas rectangulares de 20×50 m (0.1 ha), 5 con exclusión de ganado desde 1980 (BSP), 5 en áreas con la presencia de ganadería (BCG) y otras 5 con vegetación abierta (VA). Se colectó información fitosociológica de los individuos con diámetro normal ($DN_{130} \geq 2.5$ cm). Se encontró un total de 1,239 individuos pertenecientes a 32 familias, 64 géneros y 79 especies de árboles. Las familias más representativas fueron Fabaceae (11 géneros), Anacardiaceae, Asteraceae, Malpigiaceae y Malvaceae (4), Apocynaceae, Euphorbiaceae y Meliaceae (3), y Bignoniaceae, Cactaceae, Celastraceae y Sapindaceae (2); los géneros más abundantes fueron *Bursera* (4), *Casearia*, *Celtis*, *Euphorbia*, *Ficus*, *Ipomoea*, *Lysiloma*, *Piper*, *Senna*, *Vachellia* y *Zanthoxylum* (2). La diversidad de Shannon va de 1.92-2.9 en BSP, de 2.34-2.89 en BCG y 0.5-2.69 en VA; la riqueza fue 40-19, 17-29 y 2-18; y, la abundancia, registró 96-238, 55-113 y 5-37, respectivamente. El análisis de varianza no paramétrico y prueba de Kruskal-Wallis resultó en diferencias significativas entre las condiciones analizadas y con las variables abundancia, riqueza y diversidad. Se propone conservar el estrato arbóreo, cuando el BTC es usado como agostadero y así evitar su degradación.

Palabras clave: diversidad, ganado, exclusión, abundancia, árboles, conservación.

ID: 665

Diagnóstico de impacto antrópico por medio de indicadores florísticos en matorral xerófilo montano al norte de Sonora, México

J. Daniel TEJERO-DÍEZ^{1*}, Alin N. TORRES DÍAZ¹, J. Canek LEDESMA CORRAL¹, Arturo ROMERO SANTAMARÍA¹, Ana L. MUÑOZ VIVEROS¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. tejero@unam.mx

La Sierra de San Manuel al NNE de Caborca es intermedio entre las Sky Islands y la planicie costera. Es una formación de geología y fisiografía heterogénea, erosionada por el tiempo. De índole árida, el más húmedo por tener un rango de altitud de 450 a 1100 m, mantiene cinco asociaciones del matorral xerófilo micrófilo. El objetivo del trabajo es evaluar cómo ha afectado el impacto que diversas acciones antrópicas tienen sobre la flora en esta sierra. Ello se abordó a partir de la recolecta de material botánico entre 2016 a 2017 en un polígono de 2276 ha. Se analizaron preferencias indicadoras de la flora a ambientales como sustrato, formas de vida, distribución y sinantropía. Se aplicó un índice de sinantropía y el Coeficiente de Conservación Florística, los que se correlacionaron con índices de impacto sobre el terreno. Se encontraron 168 spp (22 spp/ha.). Dominan los caméfitos (33.9 %), seguido de fanerófitos (29.8 %; donde 22 % son cespitosos y 4.8 % suculentos) y terófitos (19.6 %). Son endémicas regionales 37.5% de las spp y 35.7 % son de MM1. Al menos 21 especies de la localidad están sujetas a protección. Estos datos indican el alto valor biológico de la región. Sin embargo, 2.5% de la flora es exótica, arvense 15.5%, pecuaria 10.1%, recurrente 15.5% y natural 58.9%; por lo que el índice de impacto es 0.6/1. El CCF indica 19 % de impacto. El índice de impacto de los terrenos es de 8.25/30 puntos, donde al menos 25 % de los terrenos tienen más de 15/30 puntos de impacto. El deterioro observado es el producto combinado de la actividad ganadera, una red de caminos terciarios y, en menor escala, la presencia de algunos cultivos comerciales en terrenos llanos.

Palabras clave: Sierra San Manuel, Los Humos, Sonora, Islas del Cielo, matorral subtropical.

ID: 666

Efecto de altitud y perturbación sobre diversidad y composición de pteridófitas en dos sitios del Cañón del Río Blanco

Alondra Y. SÁNCHEZ CAMARILLO^{1*}, César I. CARVAJAL HERNÁNDEZ², Jorge A. GÓMEZ DÍAZ³, Thorsten KRÖMER¹

¹Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, José María Morelos 44, Zona Centro, 91000, Xalapa, Veracruz, México. biologiaecologiaalondra@gmail.com

²Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Industrial. Animas Rubí Animas, 91190, Xalapa, Veracruz, México.

³Instituto de Ecología, A.C., carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070, Xalapa, Veracruz, México.

Las pteridófitas presentan su mayor diversidad entre los 1,000 y 2,000 msnm. En este rango altitudinal se encuentran ecosistemas montanos como el bosque mesófilo de montaña, que se ven afectados por los efectos antrópicos. El presente estudio se realizó en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco ubicado en el centro del estado de Veracruz. El objetivo del trabajo fue realizar inventarios florísticos de pteridófitas en dos ambientes (BM: bosque maduro; VR: vegetación ruderal) y tres pisos altitudinales (1,500, 2,000 y 2,500 m) en dos sitios, con la finalidad de analizar su diversidad con respecto a la altitud y perturbación antrópica. Se realizaron un total de 120 parcelas, 60 parcelas por sitio y 30 por ambiente. En cada parcela con una superficie de 100 m² se realizó un muestreo de pteridófitas tomando datos de abundancia de cada especie. Se registraron un total de 93 especies; para el sitio 1 se reportaron 64 especies (24 en BM; 40 en VR) y para el sitio 2 fueron 40 (12 en BM; 28 en VR). En ambos casos el piso con mayor riqueza fue el de 2,000 m en la vegetación ruderal. Al parecer muchas especies de pteridófitas están encontrando condiciones adecuadas de crecimiento en zonas abiertas a lo largo de sendas. Esto puede deberse a que el área de estudio se encuentra en una zona de transición, donde los ecosistemas áridos del altiplano de Puebla están cerca, lo que permite el establecimiento de especies xerotolerantes de los géneros *Astrolepis*, *Gaga*, *Myriopteris* y *Woodsia*. La perturbación antrópica generada por actividades como el senderismo ha modificado el microclima hacia condiciones más cálidas y menos húmedas, lo que favorece a las especies con adaptaciones a la sequía y reduce la proporción de especies higrófilas.

Palabras clave: gradiente altitudinal, helechos, licófitos, perturbación antrópica, riqueza de especies.

SESIÓN CA11. APOCYNACEAE



ID: 321

Amor en el néctar. Anatomía floral de *Asclepias linaria* Cav. (Asclepiadeae, Asclepiadoideae, Apocynaceae)

Carlos Efraín JUAREZ BRINDIS¹*, Carla Sofía ISLAS-HERNÁNDEZ¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares. Depto. Biología Comparada. Edificio A, 3er piso, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México. cbrindis@ciencias.unam.mx

La subfamilia Asclepiadoideae presenta una morfología floral conservada y con alto grado de sinorganización. Las especies de la subfamilia presentan glándulas y estructuras florales especializadas que resultan clave en la interacción con sus polinizadores. Tal es el caso de la cabeza estilar y la cámara estigmática, ambas poseen una epidermis secretora que sirve para la interacción con los polinizadores o para la captura y germinación de los granos de polen. En el género *Asclepias* suelen presentarse la mayor cantidad de glándulas secretoras, todas con una epidermis secretora característica. Este trabajo tiene como objetivo conocer de manera puntual la estructura morfológica y anatómica floral de *A. linaria* y el papel que juegan los tejidos secretores en la interacción con los polinizadores. Se colectaron flores y botones de *A. linaria*, las cuales se incluyeron en parafina y se seccionaron por medio de microtomo, el análisis consistió procesar los cortes mediante la tinción cuádruple de Johansen y fotografiarlos en microscopio óptico. Las imágenes obtenidas de los cortes anatómicos y morfológicos muestran una gran complejidad en diversas estructuras y tejidos secretores de la flor. Se identificaron tejidos importantes en procesos de polinización como el tapetum que forma los polinios y el corpúsculo, la epidermis secretora de la cabeza estilar, la cámara estigmática, el riel guía y los coléteres. Hasta el momento se lograron identificar 5 de las 8 glándulas nupciales registradas para Asclepiadoideae. Esto nos habla de un alto grado de conservación morfológica dentro de la subfamilia pero con una importante variación en la disposición de las glándulas y los componentes florales. Este trabajo aporta información novedosa acerca de la anatomía floral de *A. linaria*. Resulta indispensable seguir ampliando los estudios para el género y la familia, así como la relación de los tejidos secretores con la interacción con los polinizadores.

Palabras clave: glándula nupcial, epidermis secretora, morfología floral, polinización, visitante floral.

ID: 322

Secretos en las lianas estrella, morfoanatomía funcional del género *Funastrum* E. Fourn.
(Asclepiadoideae: Apocynaceae)

María Guadalupe CHÁVEZ HERNÁNDEZ^{1*}, Leonardo Osvaldo ALVARADO CÁRDENAS¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares. Depto. Biología Comparada. Edificio A, 3er piso, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria. C.P. 04510, Ciudad de México, México. mariagchavez@ciencias.unam.mx

Funastrum E. Fourn. (Apocynaceae) es un género americano con 12 especies reportadas para México. Específicamente, se ubica en la subfamilia Asclepiadoideae, la cual es considerada como el grupo de angiospermas con mayor diversidad de estructuras secretoras florales. Apocynaceae se caracteriza por presentar una complicada morfología floral, donde se han sugerido mecanismos de polinización intrincados. Lo anterior, remarca la necesidad de estudios integrativos que nos permitan entender la relación entre la estructura floral, la sistemática y las interacciones bióticas. En este trabajo se analizó la anatomía floral de dos especies del género: *F. elegans* y *F. heterophyllum*, poniendo especial atención en sus estructuras secretoras, ya que se sugiere que tienen un papel importante en la interacción con visitantes florales. Asimismo, se realizó una búsqueda bibliográfica, observaciones en campo y en la base de datos Naturalista, para identificar los grupos de organismos que interactúan con las flores. Se registraron nueve distintas zonas secretoras florales, tanto estructurales como aquellas implicadas en la oferta de recompensas. Los grupos de visitantes con más registros pertenecen a los órdenes Lepidoptera e Hymenoptera, aunque existen registros esporádicos de florívoros o nectarívoros como coleópteros y aves. Se puede inferir que algunas partes del cuerpo de los visitantes entra en contacto con una o más estructuras secretoras, como el corpúsculo que se adhiere a algún órgano permitiendo la transferencia del polen. Por otra parte, las zonas secretoras asociadas al clip y los nectarios otorgan recompensas a los visitantes. Además, se identificaron diferencias anatómicas entre las dos especies evaluadas, por lo que se pueden considerar caracteres de importancia taxonómica. El presente es uno de los primeros trabajos de morfoanatomía funcional en las apocináceas mexicanas.

Palabras clave: morfoanatomía funcional, estructuras secretoras, interacciones, Apocynaceae, Asclepiadoideae.

ID: 323

Morfo-anatomía floral de *Tabernaemontana glabra* (Benth.) A.O. Simões & M.E. Endress
(Apocynaceae)

Darcy Erandi RAMIRO ALVARADO^{1*}, Rosa Agustina ANDRÉS HERNÁNDEZ¹, Hortensia CARRILLO RUIZ¹,
Sombra Patricia RIVAS ARANCIBIA¹

¹Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio. Edificio 76 y Laboratorio 324 de Biología Vegetal y Botánica, Edificio BIO1, Ciudad Universitaria, C.P. 72570, Puebla, Puebla. México. darcy.ram.alva@gmail.com

El género *Tabernaemontana* cuenta con 17 especies nativas de México y una introducida para cultivo, esto sitúa al país en tercer lugar de diversidad junto con Panamá y Costa Rica. A pesar de esta diversidad, la morfología y anatomía del género no han sido estudiadas y por su similitud con otros grupos existe controversia taxonómica. El objetivo del estudio es describir y analizar la anatomía y morfología floral de *T. glabra*. Se recolectaron botones y flores en antesis de 10 especímenes en Huehuetlán el Chico, Puebla; se incluyeron en parafina y cortaron a 12 μm con el microtomo, se tiñeron con safranina y verde rápido y montaron en resina sintética. Además, se cuantificó el volumen de néctar y la concentración de azúcar con un refractómetro portátil. El receptáculo es 5-lobulado con drusas. Los pétalos y sépalos presentan haces vasculares concéntricos anficribales, similar a *T. acutissima* y *Stemmadenia grandiflora*. Se observaron 150 coléteres tipo S en dos filas continuas rodeando la corola, que se originan de la epidermis de los sépalos, coincidiendo con el patrón continuo ya descrito anteriormente. Sin embargo, presenta el mayor número de coléteres que otros géneros; el tipo y patrón de este carácter podrían ser caracteres útiles en su identificación. Cinco anteras tetrasporangias epipétalas forman un cono sobre la cabeza estigmática pentalobada, propio de la familia, que almacenan en promedio 751 granos de polen oblado, isopolar con endoapertura; esto coincide con el tipo reportado en *Tabernaemontana*. La placentación es parietal, un promedio 133 óvulos anátropos están en el ovario súpero bicarpelar, fusionado al nectario anillado pentalobado que produce 0.1-0.22 ml de néctar con 30° Brix de concentración de azúcar, volumen mayor a *T. undulata* con 3 μl y otros géneros. **Estos caracteres florales distinguen y diferencian morfológica y anatómicamente a *Tabernaemontana glabra* de otras especies.**

Palabras clave: coléteres, nectario anillado, polen, óvulos.

ID: 324

La corona no hace al rey. Variación morfológica de la corona ginostegial en el género *Polystemma* (Apocynaceae) y grupos hermanos

Gerald Matus HERNÁNDEZ-BARÓN^{1,2*}, Aarón RODRÍGUEZ-CONTRERAS^{2,3}, Leonardo ALVARADO-CÁRDENAS⁴

¹Maestría en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México. ghernandezbaron@gmail.com

²Herbario Luz María Villarreal de Puga del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, C.P. 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, C.P. 45200 Zapopan, Jalisco, México.

⁴Departamento de Biología Comparada, Laboratorio de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México Apartado Postal 70-282, 04510, Ciudad de México, México.

La familia Apocynaceae cuenta con una morfología floral diversa y compleja. Presenta la fusión de diferentes verticilos y la presencia de apéndices extras llamados coronas. La corona ginostegial (CG) tiene importancia biológica y taxonómica. La CG es una estructura con una gran variación, pero no se ha estudiado detalladamente en un contexto comparativo. El objetivo fue describir la morfología floral y la CG de *Polystemma* y hacer comparaciones con sus géneros hermanos *Matelea* (*Urostephanus*)-*Dictyanthus* (clado PMD) para evaluar su importancia taxonómica. Con base en la revisión de cinco herbarios nacionales, salidas al campo, trabajo anatómico y bajo un marco filogenético, se desarrolló la comparación morfológica de la CG de los géneros mencionados. El clado PMD muestra corolas campanuladas, rotadas, urceoladas y sacciformes. La CG es 5-lobada y los lóbulos pueden ser enteros o con múltiples divisiones en la región estaminal o interestaminal. También pueden estar libres o adnados a la corola. *Polystemma* presenta corolas campanuladas, rotadas y tubular-campanuladas. La CG es libre de la corola y con múltiples lóbulos en la región estaminal. En *Matelea* las corolas son rotadas con una CG libre de la corola y con múltiples lóbulos en la región interestaminal. *Dictyanthus* presenta corolas sacciformes con una CG de lóbulos enteros y adnados parcial o totalmente a la corola. Se identificó la estructura de las coronas y los tejidos secretores en los tres géneros estudiados. La filogenia sugiere una reducción en el número de estructuras de la CG como un potencial resultado de su fusión con la corola, así como diferenciación de regiones de la CG con implicaciones en la biología de las especies. Se destaca la CG como un carácter de importancia en la sistemática de los grupos estudiados, ya que se mantiene constante dentro de los miembros de cada género.

Palabras clave: anatomía floral, Gonolobinae, *Matelea*, morfología, sistemática.



ID: 325

Evaluación del morfoespacio y convergencia en dos clados del género *Mandevilla*

Ericka Belén CORTEZ CASTRO^{1*}, Rocío SANTOS GALLY², Mark Earl OLSON³, Leonardo Osvaldo ALVARADO CÁRDENAS¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares, Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Apartado postal 70-282, C.P. 04510, Ciudad de México, México. eribel_cc@ciencias.unam.mx

²Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-275, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

³Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, CU, Apartado postal 70-367, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

El desarrollo de características similares en taxones no relacionados bajo condiciones semejantes se ha explicado por evolución convergente. Un potencial caso de convergencia son los clados *Macrosiphonia* (Sudamérica) y *Telosiphonia* (Norteamérica) del género *Mandevilla*. Se ha señalado que sus especies presentan morfologías florales similares y son polinizadas por esfingidos. Además, estos clados tienen áreas de distribución disyuntas y ancestros diferentes. Para poner a prueba si hay un evento de convergencia en estos clados, se seleccionaron 23 caracteres florales y se compararon las especies de *Telosiphonia* y *Macrosiphonia* y de sus grupos hermanos. Se aplicaron análisis de componentes principales (PCA) y análisis de conglomerados con el método de UPGMA. En el PCA que incluyó clados convergentes y clados hermanos. Los tres primeros componentes explican el 66.57% de la variación. El CP1 y CP2 separan a las especies de *Telosiphonia* y *Macrosiphonia* de sus grupos hermanos por los caracteres del largo de la corola, anteras y sépalos, y pubescencia de la corola. En el PCA con clados convergentes los 3CP explican el 51.62% de la variación. Aquí, *Mandevilla pétrea* y *M. longiflora* (clado *Macrosiphonia*) se traslapan con *M. brachysiphon*, *M. hypoleuca*, *M. macrosiphon*, *M. lanuginosa*, *M. oaxacensis* (clado *Telosiphonia*). Los caracteres del largo y ancho de sépalos y lóbulos de la corola apoyan esta similitud. Los UPGMA respaldan los resultados encontrados por el PCA. Los análisis muestran que existe mayor similitud morfológica entre especies de estos dos clados que con sus clados hermanos. Esta aproximación sugeriría una potencial convergencia entre estas especies de *Mandevilla*, ya que los atributos florales de importancia sistemática y biológica están cayendo en áreas similares del morfoespacio. Es necesario evaluar cómo los caracteres involucrados en el fenómeno de convergencia han evolucionado bajo un marco filogenético.

Palabras clave: morfología floral, selección natural, polinización, análisis multivariados, Apocynaceae.

ID: 326

Sinopsis del género *Asclepias* (Asclepiadoideae, Apocynaceae) de Hidalgo, México

Christopher Ostwaldo CERVANTES MEZA^{1*}, Sara HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ¹, Claudia Teresa HORNUNG-LEONI¹, Julián BUENO VILLEGAS¹, Manuel GONZÁLEZ-LEDESMA¹

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Carboneras, C.P. 42184, Pachuca de Soto, Hidalgo. cvb.12.cc@gmail.com

Asclepias L. comprende aproximadamente 130 especies en Norteamérica, 68 de ellas en México. Incluye plantas herbáceas y arbustivas, ampliamente estudiadas por sus compuestos tóxicos, la relación entre polinizadores y su compleja morfología floral y por ser hospederos larvales de la mariposa monarca. El objetivo de este estudio fue realizar una sinopsis del género para el estado de Hidalgo. Se revisaron ejemplares de herbarios nacionales y extranjeros, directamente o mediante imágenes digitales. Previo entendimiento de la morfología vegetativa y reproductiva, se realizó un análisis de la variación, dentro de individuos, entre individuos y entre posibles taxones, correlacionado con fenología, hábitats y distribución geográfica. En casos específicos se realizó trabajo de campo: recolección, observación y toma de imágenes. Con base en la información de 243 ejemplares de herbario, se reconocen 24 especies, lo cual representa el 35% de las conocidas para el país, ubicando al estado en quinto lugar en cuanto a riqueza específica. Se registran por primera vez a *A. asperula*, *A. brachystephana*, *A. elata* y *A. glaucescens*; además, se describe una especie nueva que destaca por sus folículos de dimensiones reducidas y en pares. Se presenta una clave dicotómica y descripciones detalladas de todas las especies. Los municipios con mayor riqueza de especies son: Jacala (9), Huasca (6) y Zimapán (5). Especies raras en el estado son: *A. fourneri*, *A. puberula* y *A. auriculata*; las más comunes son *A. curassavica* y *A. linaria*. Una evaluación preliminar de su estado de conservación indica como especies posiblemente amenazadas a *A. coulteri*, *A. jorgeana*, *A. puberula* y *A. quinquedentata*.

Palabras clave: taxonomía, Asclepiadaceae, algodoncillos, nuevos registros.



ID: 327

Dictyanthus (Apocynaceae: Asclepiadoideae: Gonolobinae) un género casi endémico de México e ignorado en las filogenias

César Adrián GONZÁLEZ-MARTÍNEZ^{1*}, Lucio LOZADA-PÉREZ², Leonardo O. ALVARADO-CÁRDENAS²

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 3er Circuito de Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. matzihuique@ciencias.unam.mx

²Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior de Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Dictyanthus comprende 17 especies de lianas herbáceas o erectas que habitan desde el norte de México a Nicaragua. Su mayor endemismo ocurre en México con 14 especies. El grupo se caracteriza por tener indumento mixto compuesto por tricomas uncinados; corola urceolada con corona ginostegial palmatilobada con los lóbulos adnados a la corola. Las especies presentan una gran disparidad morfológica principalmente en el hábito, tamaño de la corola, patrón de venación y forma de los lóbulos de la corona. El objetivo del trabajo fue esclarecer las relaciones filogenéticas de las especies de *Dictyanthus*; realizar una reconstrucción de estados ancestrales para conocer la distribución de los caracteres morfológicos en el grupo que permitan comprender la evolución de la diversidad morfológica. Obtuvimos las secuencias moleculares de *trnL*, *trnL-F*, *rps16*, *matK*, e *ITS* de 14 especies de *Dictyanthus*. Inferimos la filogenia con inferencia bayesiana y la reconstrucción de estados ancestrales con máxima verosimilitud. Recobramos a *Dictyanthus* como grupo monofilético conformado por tres clados principales apoyado por la distribución geográfica, endemismo, hábitat, hábito de las especies y parcialmente de la morfología floral. Entre los atributos morfológicos que aparecen repetidamente en la filogenia es la forma de los lóbulos de la corona, el patrón de venación de la corola y el tipo de inflorescencia. Nuestros resultados sugieren que existe congruencia entre la filogenia, la distribución geográfica de las especies, el hábito, y la forma de los lóbulos de la corona. No obstante, no es posible relacionar a las especies por la similitud en la morfología floral. Existen otros aspectos que no se han evaluado como es la presión de selección de los polinizadores en la morfología floral, principalmente en el patrón de venación de la corola y la forma de los lóbulos de la corona, que podría explicar el patrón de la morfología floral.

Palabras clave: corona ginostegial, filogenia molecular, morfología, reconstrucción de estados ancestrales, sistemática.



ID: 328

Encuentros cercanos de diferentes tipos. Interacciones biológicas en Apocynaceae de México

Leonardo Osvaldo ALVARADO-CÁRDENAS^{1*}, María Guadalupe CHÁVEZ-HERNÁNDEZ¹, Carla Sofía ISLAS-HERNÁNDEZ¹, Karen Guadalupe MAYA-MANDUJANO¹, Ericka B. CORTEZ CASTRO¹, Lucio LOZADA-PÉREZ¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares. Departamento de Biología Comparada. Edificio A, 3er piso, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria. Ciudad de México, México. leonardoac@ciencias.unam.mx

Apocynaceae es un interesante modelo de estudio por sus metabolitos secundarios, sus complicadas flores y las interacciones con otros organismos. El conocimiento de las relaciones planta-animal de esta familia es escaso en México. Este trabajo proporciona la primera evaluación integral sobre potenciales polinizadores, nectarívoros, herbívoros y parásitos que interactúan con las apocináceas mexicanas. Se consultaron más de 15 herbarios nacionales, bibliografía especializada y diversas bases de datos (Apopol, Asclepol, Naturalista, Phytoimage) y se realizó trabajo de campo. Se generaron redes de interacciones Apocynaceae-animales a partir de una base de datos de más de 900 registros. Los nectarívoros son la categoría que destaca (360 spp.), seguido de polinizadores (124 spp.) con Apidae, Pompilidae, HesperIIDae y Nymphalidae como los que mayores interacciones presentan en ambos rubros. Las últimas categorías son herbivoría (73), donde los lepidópteros resaltan, y parásitos (59) donde destacan áfidos y hemípteros. Los géneros de Apocynaceae *Asclepias*, *Catharanthus*, *Funastrum*, *Gonolobus* y *Mandevilla* presentan las más numerosas interacciones. La dominancia de observaciones en estos taxones puede ser debido a que presentan más especies y amplia distribución en el país. Igualmente, la presencia de numerosas estructuras secretoras, colores y aromas de sus flores estarían involucrados en la alta incidencia de nectarívoros y polinizadores. Asimismo, el mosaico de metabolitos que ofrece la familia es una fuente importante tanto a herbívoros como a parásitos que lo integran como su defensa. Esta aproximación de las interacciones refleja lo importante de las Apocynaceae como un recurso que sustenta una gran biodiversidad. Es el primer ejercicio que integra todo el conocimiento que se tiene de relaciones biológicas con un grupo de alta diversidad. Igualmente, resalta la falta de observaciones en cualquiera de los rubros analizados en más del 50% de las especies de la familia, lo cual abre numerosas oportunidades de estudios.

Palabras clave: Asclepiadoideae, Hymenoptera, Lepidoptera, nectarívoros, polinizadores.

ID: 329

Presente y futuro de los lecherillos. Una evaluación integral de la distribución del género
Tabernaemontana (Apocynaceae) en México

Leonardo Osvaldo ALVARADO-CÁRDENAS^{1*}, Joselin CADENA RAMÍREZ², Ericka B. CORTEZ CASTRO¹, Carla
Sofía ISLAS-HERNÁNDEZ¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares. Depto. Biología Comparada. Edificio A, 3er piso, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria. Ciudad de México, México. leonardoac@ciencias.unam.mx

²Instituto de Biología, Departamento de Botánica. UNAM. Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., C.P. 04510, Ciudad de México, México

Tabernaemontana (incluido *Stemmadenia*) es uno de los géneros más diversos de Apocynaceae en México y sus especies son elementos característicos de diversos tipos de vegetación. Sin embargo, no conocemos los patrones de distribución de sus especies, sus afinidades florísticas y que pasará con los taxones endémicos bajo escenarios de cambio climático (CC). Para contestar estas preguntas, se usó una base de datos de 1800 registros y se aplicaron métodos de ordenación jerárquica, herramientas geoestadísticas de kriging y de modelado de nicho con Maxent. Se hicieron proyecciones a dos escenarios futuros (2015-2039 y 2075-2099). Se registraron 17 especies nativas, con 8 endémicas, que representa 47% de la diversidad del género en el país. Chiapas, Oaxaca y Veracruz tienen la mayor diversidad de especies nativas y endémicas. Los mapas con el enfoque kriging y los modelos de distribución corroboran estas zonas. Las especies mexicanas mostraron más afinidad con los países centroamericanos que con los sudamericanos, un patrón similar al de la familia en general. Los modelos proyectados para los escenarios futuros de la mayoría de los endemismos muestran una reducción de su distribución conforme aumenta la temperatura, excepto *T. tomentosa* y *T. ochoterenae*. Los centros de endemismos se encuentran dentro de 14 ANPs, pero reducen su extensión en un futuro cada vez más caluroso. Aquí la orografía del país podría jugar un papel fundamental para amortiguar los efectos del CC y mantener las condiciones adecuadas para la permanencia de las especies. Esta información podría emplearse para implementar nuevas y mejores estrategias de manejo y preservación de las especies, así como proporcionar más argumentos en la asignación de categorías de riesgo. El trabajo proporciona una base para un estudio más profundo de la biología de los miembros de *Tabernaemontana*.

Palabras clave: Áreas Naturales Protegidas, cambio climático, endemismo, Maxent.



SESIÓN CA12. ASTERACEAE



ID: 330

Anatomía foliar de nueve especies de *Tagetes* (Tagetae: Asteraceae)

Erick Jesús ANAYA-GUTIÉRREZ^{1*}, Miguel A. SERRATO-CRUZ², Isaura ESCALANTE-VARGAS¹, Jorge GUTIÉRREZ¹

¹Herbario JES, Área de Biología, Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5, Carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. agericksus@gmail.com

²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5, Carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

Se presenta un estudio anatómico foliar de nueve especies de *Tagetes* con la finalidad de contribuir al conocimiento anatómico del género. *Tagetes* contiene cerca de 55 especies con su mayor centro de diversificación en México, se caracteriza por la presencia de glándulas oleíferas aromáticas en hojas y brácteas. Sin embargo, se carece de estudios anatómicos en la mayoría de sus especies. Las hojas de *Tagetes lacera*, *T. lemmonii*, *T. linifolia*, *T. lucida*, *T. lunulata*, *T. micrantha*, *T. parryi*, *T. stenophylla* y *T. zypaquiensis* fueron recolectadas y fijadas (FAA), posteriormente sometidas a la microtecnia convencional. Los cortes se hicieron a 12 µm de grosor en un microtomo de rotación Leica®, finalmente se tiñeron con safranina-verde rápido y se montaron con resina sintética. La descripción se hizo con la ayuda de un microscopio óptico Leica®. Los resultados muestran que los tricomas son comunes, pero difieren entre especies en el número, tipo y forma del ápice. La epidermis presentó cutícula estriada excepto *T. lucida* y *T. micrantha*. El mesofilo es bifacial, excepto en *T. linifolia*, *T. lucida*, *T. micrantha* y *T. stenophylla*. El parénquima en empalizada es biestratificado en *T. linifolia* y *T. lucida*. Los estratos de parénquima esponjoso y cavidades secretoras también mostraron diferencias. El colénquima se presenta en forma lagunar y angular, aunque en *Tagetes micrantha* solo en la cara adaxial. Los haces vasculares son de tipo colateral con una vaina de células parenquimáticas. Los centrales son de mayor tamaño, excepto en *T. lacera*, *T. lemmonii* y *T. zypaquiensis*. Las fibras en los haces no se presentan en *T. lunulata*, *T. parryi* y *T. zypaquiensis*. La anatomía de la hoja muestra homogeneidad anatómica entre los caracteres analizados. Sin embargo, existen especies que pueden ser distinguibles por una combinación de caracteres, estos atributos deben ser evaluados mediante un análisis filogenético para entender las relaciones de parentesco.

Palabras clave: endemismo, colénquima, cutícula estriada, glándulas oleíferas, tricomas.

ID: 331

Anatomía foliar de 16 especies de Asteraceae en México

Arantza RODRIGUEZ VIEYRA^{1*}, Teresa Margarita TERRAZAS SALGADO²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. Código postal 04510, Ciudad de México. arantza.rodriguezvieyra@ciencias.unam.mx

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, Ciudad de México.

Asteraceae es una de las familias con más representantes en México con 3057 especies en 360 géneros. Los trabajos de anatomía foliar en Asteraceae son escasos en México, por lo que el objetivo de este trabajo fue describir los caracteres anatómico-foliare de 16 especies de la familia encontradas en México y comparar los caracteres generados con la información disponible de otras especies del mismo género. Las recolectas se hicieron en las áreas naturales de distribución de las especies, abarcando desde matorral hasta bosque de oyamel. El material se fijó y procesó a través de microtecnica de inclusión de parafina. Se obtuvo que las hojas comúnmente son anfiestomáticas, las células epidérmicas en superficie tienen cutícula lisa o estriada (cinco especies), forma poligonal o tetragonal con las paredes anticlinales onduladas, excepto en dos especies (*Perymenium discolor*, *Heterotheca inuloides*). Los estomas son anomocíticos como en otras especies de Asteraceae. El mesofilo es heterogéneo, con haces colaterales y vaina parenquimatosa con extensiones, excepto en *Chromolepis heterophylla* y *Senecio helodes*. Hay canales asociados al floema en dos especies, al xilema en diez especies, tanto al floema como al xilema en *Tithonia diversifolia* y ausentes en cuatro especies. Hay idioblastos con drusas en ambas especies de *Perymenium*, *Ageratum albidum* y *Lagascea helianthifolia*, mientras que *Montanoa tomentosa* tiene naviculares. La vena media en comparación con la lámina tiene diferencias en la cutícula y las células epidérmicas; presenta colénquima hacia ambas superficies como se ha descrito para otros taxones y el tejido vascular tiene forma de arco abierto o un arco y dos o más haces pequeños. No hay caracteres exclusivos para la mayoría de las especies estudiadas excepto para *Onoseris onoseroides* con presencia de fibras exclusivamente en la vena media y *L. helianthifolia* con fibras en vena media y venas de órdenes superiores.

Palabras clave: morfo-anatomía foliar, diversidad, caracteres diagnósticos, tricomas glandulares, arquitectura foliar.



ID: 332

Caracterización morfo-anatómica foliar de *Chrysactinia mexicana* (Asteraceae: Tageteae) en un gradiente latitudinal

Rubi Giovanna HERNÁNDEZ-AGUILERA^{1*}, Monserrat VÁZQUEZ-SÁNCHEZ², Jorge GUTIÉRREZ³

¹Ing. en Restauración Forestal, División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5, Carretera México-Texcoco, C. P. 56230, Texcoco, Estado de México, México. rubi2.7182@gmail.com

²Herbario CHAPA, Área de Botánica, Colegio de Posgraduados Montecillo, Km. 36.5, Carretera México- Texcoco, Montecillo, C. P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

³Herbario JES, Área de Biología, Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5, Carretera México- Texcoco, C. P. 56230, Texcoco, Estado de México, México.

Chrysactinia A. Gray está conformado por seis especies. *Chrysactinia mexicana* A. Gray es una especie arbustiva que presenta la mayor amplitud en su distribución geográfica dentro del género. Esta distribución resulta interesante por los diversos ambientes donde se desarrolla. El género comparte la presencia de glándulas oleíferas con otros representantes de Tageteae Cass., pero carece de atributos sinapomórficos. Este estudio tiene como objetivo describir la morfología y anatomía foliar de *Chrysactinia mexicana* a través de un gradiente latitudinal, evaluar las diferencias morfo-anatómicas en la hoja que permitan caracterizar sus poblaciones y entender las adaptaciones de la especie en ambientes xerofíticos. Además, aporta evidencia ecofisiológica y taxonómica del género. Se recolectaron y se fijaron en FAA tres individuos por población en tres estados diferentes: San Luis Potosí, Guanajuato y Oaxaca. Cincuenta hojas fueron medidas en largo y ancho en los individuos recolectados con una regla. Cinco hojas por población se sometieron a la microtecnica convencional de inclusión en parafina y los cortes se tiñeron con safranina-verde rápido. Los cortes anatómicos foliares se describieron considerando las características de la cutícula, epidermis, tricomas, mesofilo y tejido vascular. Los resultados revelan que las hojas de las diferentes poblaciones presentan diferencias significativas en el tamaño. La epidermis es uniestratificada, con cutícula estriada. Los tricomas son unicelulares excepto en la población de Guanajuato, donde son biseriados. El parénquima en empalizada presenta de 4-5 series y ausencia de aerénquima, pero presencia de parénquima esponjoso. Los haces vasculares presentaron variación entre las poblaciones, San Luis Potosí (7-9), Guanajuato (4-7) y Oaxaca (4-8); todas las poblaciones desarrollan fibras asociadas al haz vascular central. Las glándulas oleíferas son uniformes entre las poblaciones. Se concluye que *Chrysactinia mexicana* es una especie con heterogeneidad morfológica foliar, pero homogeneidad anatómica y tiene características de una especie xerofítica.

Palabras clave: glándulas oleíferas, hierba de San Nicolás, mesofilo, mesofítico, xerofítica.



ID: 333

Arquitectura foliar de las tribus Astereae, Coreopsideae y Eupatorieae (Asteraceae) de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, CDMX

Berenice MENDOZA-ESPINOSA^{1*}, Laura CALVILLO-CANADELL¹

¹Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-367, C.P. 04510, Ciudad de México, México. mushishi2011@hotmail.com

Las Asteraceae son consideradas como una de las familias de angiospermas más diversas a nivel mundial. México cuenta con 3,113 especies, 417 géneros y 24 tribus, de las cuales Eupatorieae, Astereae y Coreopsideae agrupan un gran número de especies. Dichas tribus están bien representadas en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Este trabajo se enfoca en describir y comparar la morfología y arquitectura foliar de especies pertenecientes a Eupatorieae, Astereae y Coreopsideae que crecen en la reserva. La descripción de caracteres foliares será de gran utilidad para diferenciar taxonómicamente a las tribus y distinguir patrones que nos permitan ubicar a las especies dentro de las mismas. Para la realización de este trabajo, se tomaron muestras de hojas de ejemplares herborizados del MEXU, las cuales fueron aclaradas siguiendo el método propuesto por Guerrero (2014). Se fotografiaron y se realizaron descripciones morfológicas basándose en la terminología de Ellis *et al.* (2009). Se hizo la comparación morfológica entre las características de las diferentes tribus. Los caracteres foliares compartidos en la mayoría de las especies fueron la forma ovada u obovada, margen serrado o dentado, ápice con ángulo agudo, vena primaria pinnada y un sólo orden de dientes con seno angular. Los caracteres que varían entre cada tribu son las hojas compuestas, opuestas dísticas, secundarias mayores caspedodromas con inserción decurrente (Coreopsideae); hojas simples, opuestas decusadas, secundarias mayores broquidodromas con inserción geniculada-decurrente y ápice del diente esferulado (Eupatorieae); hojas simples, alternas, secundarias mayores broquidodromas con inserción decurrente (Astereae). Los caracteres principales que pueden ayudar a delimitar a cada tribu son la organización y arreglo de la hoja, el patrón de las venas secundarias mayores y su inserción. La arquitectura foliar puede considerarse como herramienta importante para analizar caracteres que aporten información en la delimitación de grupos taxonómicos aunque no haya estructuras reproductivas.

Palabras clave: hoja, carácter, variación morfológica, venación.

ID: 334

Relación entre tipos de vegetación y la morfo-anatomía foliar de nueve especies Asteraceae en México

Miguel Ángel ROSAS PAZ^{1*}, Patricia RIVERA^{2,3}, Teresa TERRAZAS², José Luis VILLASEÑOR²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Exterior Circuito S/N, C.U., C.P. 04510 Ciudad de México, México. miguel1295rp@ciencias.unam.mx

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Apartado Postal 70-367, 04510 Ciudad de México, México

³Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Edificio D, 1º Piso. Circuito de Posgrados, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, Ciudad de México, México.

El propósito de este trabajo fue comparar la morfología foliar de nueve especies de Asteraceae que se desarrollan en diferentes tipos de vegetación en México y relacionar los caracteres foliares con la precipitación y la temperatura media anual de los sitios de recolecta. Varios autores han descrito patrones globales para la hoja en los cuales las floras tropicales y subtropicales presentan una mayor proporción de especies con márgenes enteros y hojas pequeñas, mientras que las floras de ambientes templados o fríos presentan una proporción alta de hojas de tamaño grande con márgenes dentados o aserrados. Para las nueve especies recolectadas se cuantificó ancho y largo de la hoja, área y perímetro foliar y presencia y número de dientes para las especies seleccionadas, las cuales se distribuyen en el matorral xerófilo, bosque mesófilo de montaña o bosque de pino. Se realizaron correlaciones de Pearson para evaluar el tipo de asociación entre las variables foliares y ambientales. Encontramos que las especies del mismo género presentan similitudes en la morfología foliar. Hay correlaciones positivas y significativas entre la presencia y número de dientes en los márgenes foliares y el tipo de vegetación de la planta. Nuestros resultados concuerdan con los patrones globales ya que indican que en las especies estudiadas, los rasgos morfológicos de las hojas se relacionan con las variables ambientales del sitio el que habitan. Las similitudes entre especies del mismo género sugieren que estos patrones globales son dependientes de la filogenia.

Palabras clave: hojas dentadas, morfología foliar, precipitación media anual, temperatura media anual.

ID: 335

Germinación, longevidad y viabilidad de semillas de cuatro especies ruderales de Asteraceae

Andrea Mariel JIMÉNEZ VÁZQUEZ¹, Alejandro FLORES-PALACIOS², Alejandro FLORES-MORALES¹, Irene PEREA-ARANGO³, Carmen GUTIÉRREZ-VILLAFUERTE³, Susana VALENCIA-DÍAZ^{3*}

¹Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

² Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

³Centro de Investigación en Biotecnología. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. susana.valencia@uaem.mx

La familia Asteraceae alberga una alta proporción de especies ruderales o malezas que, además, poseen reconocidas propiedades biológicas (i.e. terapéutica); ejemplo de ello son *Aldama dentata*, *Verbesina virgata*, *Stevia origanoides* y *Senecio barba-johannis*. Para la implementación de estrategias de propagación biotecnológica de especies útiles, es importante conocer aspectos sobre la biología de la germinación de semillas, tales como son longevidad, viabilidad y temperatura óptima de almacenamiento. Esto contribuye a determinar la presencia de latencia. El objetivo de este trabajo fue determinar la viabilidad y longevidad de semillas de las Asteraceae mencionadas, almacenadas a 5° C y a temperatura ambiente. Durante 11 meses, se registró la viabilidad, el porcentaje y tiempo de germinación de las semillas. Las semillas de *A. dentata* tuvieron mayor viabilidad; no obstante, la viabilidad de todas las especies disminuyó con el tiempo. La germinación, en cualquiera de los dos tratamientos de temperatura, disminuyó con la edad de las semillas. Las semillas tuvieron el mismo porcentaje de germinación a 5° C y temperatura ambiente. Las semillas de mayor edad germinaron más rápido. Se infiere que las semillas de las especies de estudio no presentan latencia. Los resultados sugieren una sincronización de la edad de las semillas con mayor aporte de lluvia. Se recomienda sembrar semillas menores de un año y no considerar condiciones especiales de temperatura para su almacenamiento.

Palabras clave: malezas, Morelos, temperatura de almacenamiento, velocidad de germinación.



ID: 336

Riqueza, distribución geográfica y endemismo del género *Dahlia* Cav. (Asteraceae: Coreoipseidae) en la Sierra Madre Oriental, México

Rafael Guadalupe MACÍAS-FLORES^{1*}, Arturo CASTRO-CASTRO², Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{3,4}

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Altamira, Licenciatura en Biología, Carretera Tampico-Mante km 24.5, C.P. 89600, Altamira, Tamaulipas. México. rafa.43@hotmail.com

²Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

³Cátedras CONACYT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 25510, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 45110 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

La Sierra Madre Oriental (SMOr) es una de las 14 provincias biogeográficas de México y forma parte de la Zona de Transición Mexicana. En una regionalización fisiográfica, la SMOr comprende 220,192.3 km² e incluye parte de los estados de Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Se trata de un espacio de riqueza ($\pm 5,600$ spp.) y endemismos considerables ($\pm 1,135$ spp.) en su componente florístico; un ejemplo de esto es el género *Dahlia*. En trabajos recientes se ha documentado que la SMOr representa una de las áreas de diversificación en *Dahlia* y se siguen encontrando especies nuevas en este territorio. En la presente contribución se presenta un análisis de la riqueza, distribución geográfica y endemismo de *Dahlia* en la provincia. La investigación comprendió distintas actividades: a) trabajo de campo para la recolección de ejemplares botánicos, fotografías y datos ecológicos; b) consulta de ejemplares en los herbarios ANSM, BUAP, CIIDIR, IBUG, IEB, MEXU, QMEX, SLPM, UANL, UAT y XAL; c) construcción de bases de datos; d) preparación de descripciones y claves dicotómicas para la identificación de las especies y f) desarrollo de análisis biogeográficos. Como producto de la investigación se reconocen 16 especies en la SMOr (una de ellas se describió durante la investigación, *D. tamaulipana*). Existen 218 especímenes de *Dahlia* en los herbarios consultados. El análisis de los datos identificó una zona de alta riqueza en los límites entre Guanajuato y Querétaro, que reúne nueve especies (*D. coccinea*, *D. cuspidata*, *D. dissecta*, *D. linearis*, *D. merckii*, *D. mollis*, *D. moorei*, *D. neglecta* y *D. scapigeroides*) y coincide con la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Por último, 10 especies encontradas son endémicas, sin embargo, para ninguna de ellas se ha evaluado su estado de conservación y posible inclusión en normas nacionales.

Palabras clave: Compositae, especies amenazadas, Zona de Transición Mexicana.



ID: 337

Historia evolutiva y biogeográfica del clado *Dahlia-Hidalgoa* (Coreoideae, Asteraceae)

Erandi SÁNCHEZ CHÁVEZ^{1*}, Victoria SOSA ORTEGA²

¹Posgrado, Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz. erandi.sanchez4@gmail.com

²Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz

Los géneros *Hidalgoa* y *Dahlia* constituyen un ejemplo notable de diversificación dentro de la tribu Coreoideae (Asteraceae) con un gran número de formas de vida que son contrastantes entre sí. Estos géneros se distribuyen en zonas templadas de México y, a pesar de la semejanza en su morfología floral, no se ha determinado si están cercanamente relacionadas. Los objetivos de este trabajo son determinar la relación filogenética entre estos géneros, entender la evolución de sus formas de vida en un escenario espacio-temporal, conocer el área biogeográfica ancestral y sus patrones de dispersión, así como identificar divergencia de nicho climático. Para cumplir estos objetivos, se secuenciaron marcadores moleculares, se construyó una base de datos de georeferencias con la que se obtuvieron sus preferencias climáticas considerando representantes de géneros de esta tribu. Se llevaron a cabo análisis filogenéticos y biogeográficos, así como de divergencia de nicho ecológico. Los resultados identificaron que las especies del género *Hidalgoa* forman un subclado en un grupo amplio formado por las especies de *Dahlia*, con un tiempo de divergencia en el Plioceno. El área ancestral de este clado *Dahlia-Hidalgoa* se determinó en la Faja Volcánica Transmexicana. La forma de vida ancestral resultó la sufrutescente, siendo el hábito trepador el más reciente. Los análisis de evolución de nicho ecológico mostraron que los dos géneros no presentan nichos ecológicos divergentes. Se plantean perspectivas futuras para el estudio del origen de la diversidad en este clado, tomando en cuenta rasgos geológicos así como morfológicos a escala macroevolutiva.

Palabras clave: nicho climático, macroevolución, México, Asteraceae.



SESIÓN CA13. BROMELIACEAE



ID: 338

Morfología floral en Hechtioideae Givnish (Bromeliaceae)

Mauricio Alberto CASTILLO COLLÍ¹, Ivón Mercedes RAMÍREZ MORILLO³, Rene GARRUÑA HERNÁNDEZ²,
Néstor Eduardo RAIGOZA FLORES^{3*}

¹Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México. castillo.mauricio87@gmail.com

²Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

³Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Calle 43 # 130 Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México.

El objetivo de este trabajo fue documentar y evaluar la morfología de las estructuras florales, en flores masculinas y femeninas de la subfamilia Hechtioideae (Bromeliaceae). Con ca. 75 especies y tres géneros, es la subfamilia dentro de Bromeliaceae con mayor endemismo en México. La conforman plantas terrestres o litófitas, arrosietadas, con flores unisexuales y dioicismo. La delimitación de especies ha sido complicada y cualquier trabajo que persiga conseguir caracteres de valor taxonómico está bien justificado. Este estudio incluyó la evaluación de 10 caracteres cuantitativos y 13 cualitativos en flores pistiladas; en flores estaminadas 12 cuantitativos y 13 cualitativos, en total 27 de las 75 especies reconocidas, con el objetivo de caracterizar flores de ambos sexos en cada especie. Los resultados indican que, en las flores de un sexo en particular, se observaron estructuras remanentes (estaminodios en las pistiladas; pistilodios en las estaminadas). Las flores pistiladas tienen estigmas trilobulares, con dos morfotipos: conduplicado-patente y reflexo simple, éste último se documenta por primera vez para la subfamilia. Los estaminodios varían de cónicos a triangulares-laminados, lanceolados, truncados, falcados o clavados. En las flores estaminadas se observaron seis estambres libres, con una antera dorsifija, diteca, extrorsa con dehiscencia longitudinal, de forma oblongoide de color amarillo y un pistilodio abortivo, trilobulado o sin lóbulos. Asimismo, se describen seis morfotipos de pistilodios: estilar, connivente, simple, romboideo, rudimental y oblongoideo. También se describen los tricomas peltados observados en el ovario y pistilodio de especies del complejo *Hechtia glomerata*, caracterizado por inflorescencias laterales y cubiertas de indumento blanco y con flores de pétalos blancos en ambos morfos, con distribución en provincias de la vertiente del Golfo de México. Toda la variación morfológica aquí expuesta, presenta valor taxonómico, así como también información filogenética de acuerdo al más reciente análisis de Hechtioideae, resultando que algunos linajes poseen características florales particulares.

Palabras clave: Flores, dioicismo, estaminodios, pistilodios, tricomas.

ID: 339

Propuesta para diferenciar dos especies del complejo *Tillandsia erubescens* Schldl. (Bromeliaceae)

Ana Laura MARTÍNEZ-GARCÍA^{1*}, Claudia Teresa HORNUNG-LEONI¹, Irene GOYENCHEA MAYER-GOYENCHEA¹, Julián BUENO-VILLEGAS¹, Carolina GRANADOS-MENDOZA²

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, CP 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. elaraa@hotmail.com

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-367, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

El complejo *Tillandsia erubescens* se compone de 8 especies de bromelias endémicas a México, morfológicamente similares a *T. erubescens*, cuya determinación puede resultar confusa. Debido a la gran similitud en su morfología, *T. arroyoensis* fue inicialmente descrita como una variación de *T. erubescens*. El objetivo de este trabajo fue delimitar estas especies, mediante métodos de morfometría lineal, y establecer su distribución geográfica, ya que anteriormente se ha reportado que no se presentan en simpatria. Para los análisis morfométricos se fotografiaron 20 ejemplares por especie de herbarios mexicanos y se midieron 31 caracteres morfológicos, 18 cualitativos (9 vegetativos y 9 reproductivos) y 13 cuantitativos (5 vegetativos y 8 reproductivos) con ayuda del programa TpsDig2. Para determinar la distribución de ambas especies se obtuvieron las coordenadas de ejemplares de herbario y se realizó un mapa en ArcView 10.2, señalando límites políticos y geográficos (provincias biogeográficas). Los caracteres cuantitativos que resultaron relevantes para ayudar a la diferenciación de ambas especies fueron el ancho de la lámina foliar, la longitud de la bráctea del pedúnculo y el número de flores, mientras que en los datos cualitativos el arreglo de las hojas en la roseta mostró ser relevante para separarlas. *Tillandsia erubescens* está más ampliamente distribuida en casi toda la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico Transversal, la Sierra Madre del Sur y la parte sur de la Sierra Madre Oriental, con excepción de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. En contraste, *T. arroyoensis* es endémica del norte de la Sierra Madre Oriental en Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas. Los análisis morfométricos indican que existen caracteres morfológicos útiles que pueden ayudar a una mejor delimitación de las especies, y la diferencia en su distribución apoya la idea de que es posible separar a las especies por medio de la misma.

Palabras clave: *Tillandsia*, delimitación de especies, morfometría, distribución, endemismo.



ID: 340

La familia Bromeliaceae en el estado de Aguascalientes, México

Gabriel GONZÁLEZ ADAME^{1*}, Margarita DE LA CERDA LEMUS[†]

¹Herbario, Instituto de Ciencias Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez, Carretera Guelatao-Ixtlán, Av. Universidad s/n, C.P. 68725, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. gaboadame@unsij.edu.mx

En el estado de Aguascalientes, pese a su tamaño, confluyen distintas regiones ecológicas como son los bosques templados de la Sierra Madre Occidental, matorrales desérticos del Desierto Chihuahuense, pastizales del altiplano Duranguense-Zacatecano y vegetación subtropical proveniente del cañón de Juchipila, creando un interesante mosaico de variantes florísticas. Como parte del proyecto de Flora del estado de Aguascalientes, se buscó conocer la riqueza y distribución de la familia Bromeliaceae. Para ello, se muestrearon por un espacio de tres años los diferentes tipos de vegetación presentes en los 11 municipios del estado y de forma complementaria se consultaron los ejemplares del estado depositados en colecciones científicas como UAMIZ y MEXU. Como resultado se registraron 13 taxones, representados por el género epífita/rupícola de *Tillandsia* con siete especies, donde se incluye a *T. agascalentensis* C.S. Gardner, una de las pocas especies endémicas del estado. Además, se documentaron el género epífita/rupícola de *Viridantha* (tres especies) y los géneros terrestres de *Hechtia* (dos especies) y *Pitcairnia* (una especie). La mayor riqueza de géneros y especies se concentra en las regiones subtropicales y de bosques templados del occidente del estado. El material colectado se depositó en el HUAA y se generó un escrito con claves taxonómicas, descripciones de géneros y especies, así como información acerca de su distribución.

Palabras clave: Flora de Aguascalientes, *Tillandsia*, *Hechtia*, *Viridantha*, *Pitcairnia*.



ID: 341

Oferta de recursos, visitantes florales y fauna asociada: el caso de *Hechtia podantha* Mez
(Bromeliaceae)

Guillermo VARGAS-NOGUEZ^{1*}, Claudia Teresa HORNUNG-LEONI², Ivón Mercedes RAMÍREZ-MORILLO³,
Ignacio Esteban CASTELLANOS-STUREMARK², Julián BUENO-VILLEGAS²

¹Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación; Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, C.P. 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. a.n.guivanez@gmail.com

²Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, C.P. 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

³Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Unidad de Recursos Naturales. Calle 43 #130 x 32 y 34. Colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México.

Las estructuras vegetativas y reproductivas de las bromelias ofrecen diversos recursos que son aprovechados de distinta manera por la fauna de diferentes grupos taxonómicos. Se sabe que las bromelias pueden ser un componente de importancia en la vegetación, ya que éstas proveen de recursos a una gran diversidad de organismos. Sin embargo, hasta ahora los estudios de relación fauna-bromelia se han realizado en especies con hábito de crecimiento epífita. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron registrar los visitantes florales y fauna asociada en una población de *Hechtia podantha* (bromelia terrestre de zonas áridas) en los alrededores de Pachuca, Hidalgo, así como la interacción con otras partes de la planta, detallando el uso que hacen de las estructuras de la planta durante el periodo de floración. Los registros se obtuvieron a partir de observaciones directas, recolecta o fotografía con un método no estandarizado, en un horario diurno. Los visitantes florales y fauna asociada recolectada (principalmente artrópodos), se determinaron de acuerdo al nivel de complejidad taxonómica, que varió entre los distintos taxa. Se reportan cuatro grupos taxonómicos asociados a *Hechtia podantha*: mamíferos, aves, escamados y artrópodos, siendo estos últimos los de mayor riqueza de especies y los principales visitantes florales, seguido en orden por aves, escamados y mamíferos. Las categorías de usos por parte de los visitantes florales y fauna asociada de *H. podantha* son: alimento, sitio de caza, percha, reproducción y refugio. Esta contribución es la primera que aporta conocimiento sobre las interacciones de bromelias terrestres con la fauna, por lo que *Hechtia podantha* representa un excelente modelo de estudio en plantas terrestres, rosetófilas y suculentas de zonas áridas con diferentes tipos de interacciones.

Palabras clave: interacciones, matorral xerófilo, artrópodos, bromelias.



ID: 342

Diversidad microfúngica y actividad enzimática en tanques de Bromeliaceae

María Elena HUIDOBRO SALAS^{1*}, Jose Luis GAMA FLORES¹, Alejandra GARCIA MARES¹, Jonas MILLAN CASTAÑEDA¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México Carrera de Biología. Av Los Barrios No. 1 Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México. 54090. huidobro@unam.mx

Las cisternas y fitotelmata (tanques) de las bromelias albergan una gran cantidad de organismos, formando una comunidad que se desarrolla a expensas de los nutrientes de diferentes tipos de sustrato que se acumulan en estas estructuras de la epífita. En este sentido, epífita y comunidad integran ecosistemas considerados extremos. Como en cualquier ecosistema, existen niveles tróficos en el que los hongos realizan procesos de degradación-reciclamiento, facultados por el equipo enzimático con el que cuentan. Los objetivos de este trabajo fueron establecer tanto la diversidad como la capacidad fúngica de microhongos de degradar sustratos comunes presentes en las distintas cisternas de especies de Bromeliaceae (*Tillandsia brachycaulos*, *T. cossonii* y *Aechmea bracteata*). Las especies se aislaron de hongos esporulados presentes en las cisternas y fueron purificadas, caracterizadas mediante microcultivos, identificadas y evaluadas enzimáticamente (15 enzimas) por procedimientos estándar. Los resultados mostraron 25 morfoespecies anamorfas (Identificadas a nivel de género), siendo *A. bracteata* la que presentó la menor diversidad fúngica asociada con el tanque más grande y una sola cámara (funeliforme), mientras que *T. brachycaulos* era aquella con la mayor diversidad fúngica, pero de tanque reducido, arrosado y complejo. Esta relación directamente proporcional entre diversidad y complejidad del tanque es semejante con la diversidad enzimática registrada en los hongos anamorfos, siendo las especies de *Aspergillus*, *Mortierella* y *Cladosporium* donde se encontró la mayor variedad de actividad enzimática. Por su función, las enzimas con mayor actividad registrada en los anamorfos aislados fueron (en secuencias de mayor a menor) gelatinasa, citocromo oxidasa, nitrato reductasa, amilasa, celolignasa, celulasa, quitinasa, glucosidasa (vía fermentativa y oxidativa) y fue realizada en esa misma secuencia por *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mortierella* y *Botrytis*, respectivamente. Asimismo, la mayor diversidad de enzimas se relaciona con carbohidratos, siendo entonces que *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium* y *Mortierella* presentaron una acentuada preferencia por ellos.

Palabras claves: epífitas, hongos-anamorfos, riqueza, degradación, sustrato.

ID: 343

Diversidad filogenética de Hechtioideae (Bromeliaceae)

Ricardo RIVERA MARTÍNEZ^{1*}, Ivón Mercedes RAMÍREZ MORILLO¹

¹Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo, CP 97205, Mérida, Yucatán, México. rrm.bio.a@gmail.com

La diversidad filogenética (PD por sus siglas en inglés) es una medida que permite evaluar la biodiversidad, incorporando las relaciones evolutivas de los taxones. Actualmente, existen múltiples índices que permiten estimar la PD, sin embargo, las aplicaciones de estos dependen de la información geográfica y filogenética con la que se cuente. En las últimas décadas, se ha buscado incorporar estos análisis en los diversos grupos de estudio, como una herramienta para mejorar el entendimiento de la historia evolutiva de la biodiversidad o como una medida para evaluar biogeográficamente aquellos sitios con mayor interés para priorizar los esfuerzos de conservación y salvaguardar el potencial evolutivo. Hechtioideae (Bromeliaceae) es una subfamilia compuesta por tres géneros y más de 80 especies. Tiene su distribución en la región biogeográfica Megaméxico III. Recientemente se publicó el primer análisis filogenético de Hechtioideae en donde se incluyeron el 82.6% de las especies. Con base en esto y en la información recabada de ejemplares de herbario provenientes de múltiples herbarios nacionales e internacionales, bases de datos, literatura, publicaciones científicas y colectas, se ha llevado a cabo un análisis de PD en donde se emplearon índices básicos de PD y se compararon las unidades biogeográficas (provincias) incluidas en Megaméxico III. De igual modo, se realizó un análisis de PD a nivel de cuadrantes de 25 x 25 km para evaluar las zonas de transición entre provincias. Como resultados preliminares se ha obtenido que la provincia Sierra Madre Oriental presenta los niveles más altos de PD, mientras que provincias como la Depresión del Balsas que, pese a que presentan un mismo número de taxones, obtienen valores más bajos de PD. Es necesario incorporar los análisis filogenéticos dentro de las evaluaciones de biodiversidad para comprender más ampliamente la historia evolutiva de las especies.

Palabras clave: filogenia, historia evolutiva, provincias biogeográficas, zonas de transición.



ID: 344

Propagación asexual de *Hechtia podantha* Mez. (Bromeliaceae) del Valle de Zapotitlán Puebla

Alejandro HERNÁNDEZ GARCÍA^{1*}, Anamallery DE LA CRUZ NUÑEZ¹, Karina CARRASCO NAVA¹, Héctor SERRANO², José Ángel LECHUGA CORCHADO³, Ma. Dolores GARCÍA-SUÁREZ¹

¹Laboratorio de Micropropagación y Ecofisiología Vegetal. Depto. de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México, México. loli@xanum.uam.mx

²Laboratorio de Biología Molecular, Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México, México

³Laboratorio de Fitoquímica, Departamento de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, México, Ciudad de México, México.

El género *Hechtia* (Bromeliaceae) cuenta con 55 especies. Son plantas con períodos cortos de floración, dioicas y endémicas de México. *Hechtia podantha*, la lechuguilla, se distribuye en los estados de Puebla, Hidalgo y Oaxaca, florece entre los meses de mayo a julio en la región de Zapotitlán, Puebla, y produce frutos de julio a octubre. Su uso es como fuente de agua para animales silvestres y por su belleza puede tener un uso ornamental. Se realizó un estudio de la distribución y abundancia de esta especie empleando dos cuadrantes de 25 x 25 m con mediciones de altura y diámetro de las plantas, orientación, conteo de número de hijuelos en la base. La población se encuentra constituida por 64% de individuos juveniles de 10 a 50 cm de altura y de adultos en un 36% de 50 a 100 cm de altura. Los individuos presentan una propagación asexual clonal agregada y en falange, siendo los clones más abundantes hacia el oeste en un 21% y de menos abundantes hacia el noroeste en un 3%, la mayoría de los individuos clonados 81% miden más de 50 cm de altura. Las plantas madres ocupan el noroeste principalmente. Las especies que habitan las zonas áridas se reproducen formando hijuelos o clones y se observa que son la forma idónea de reproducción para el buen mantenimiento de las poblaciones naturales. Su evaluación para determinar la abundancia de las especies es un gran reto para la ecología debido en gran parte a que los individuos clonales en muchas ocasiones son difíciles de cuantificar y medir. Este estudio contribuirá al conocimiento de la propagación de una especie de *Hechtia* para un futuro manejo de este como un recurso natural.

Palabras clave: bromelia, lechuguilla, falange, especie clonal.



SESIÓN CA14. COLECCIONES



ID: 369

El Herbario Nacional de México (MEXU) a 90 años de su fundación

Gilda ORTIZ CALDERÓN^{1*}, Gloria ANDRADE MURGUÍA¹, David S. GERNANDT¹

¹Herbario Nacional, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Tercer Circuito s/n, Ciudad Universitaria, UNAM. Apdo. Postal 70-367, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, CDMX, México.
gilda@ib.unam.mx

El propósito de este trabajo es dar a conocer brevemente la historia de la fundación y el crecimiento del Herbario Nacional, desde finales del siglo XIX, hasta nuestros días. Comenzó con el surgimiento del Instituto Médico Nacional en 1888, institución oficial encargada de integrar los conocimientos sobre los recursos naturales, hasta que en 1929 a la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Instituto de Biología, se le asigna la custodia permanente del herbario, manteniendo activa la colección hasta nuestros días. Esta institución contribuye al avance científico, siendo una fuente primaria de consulta sobre la diversidad de especies vegetales de México y otras áreas del mundo. Custodia la colección más importante de plantas mexicanas, con más de 1 500 000 ejemplares; es el herbario más grande del país y de América Latina y uno de los diez herbarios más activos del mundo. Las colecciones que conforman el Herbario Nacional de México (MEXU) son: Algas, Hongos, Líquenes, Briofitas y Plantas Vasculares, siendo esta última la mejor representada. Las familias con mayor número de géneros de plantas vasculares en MEXU son: Compositae-Asteraceae con 828, Leguminosae-Fabaceae con 485, Graminae-Poaceae con 367 y Orchidaceae con 258, entre otras.

Palabras clave: colección, custodia, diversidad.



ID: 370

Aspectos modernos de las colecciones históricas del Herbario Nacional (MEXU): el caso del Herbario
J.W. Schaffner

María del Rosario GARCÍA PEÑA¹, José Luis GODÍNEZ ORTEGA^{1*}, Juan Valentín CUATLÁN CORTÉS¹,
Angélica ZEPEDA PÁEZ¹

¹Herbario Nacional de México (MEXU), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México,
Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.
mrgp@ib.unam.mx

Johann Wilhelm Schaffner (1830-1882) abandonó su nativa Alemania para instalarse en México en 1852. Se dedicó a diversas actividades destacando la colecta en Veracruz y Ciudad de México. En 1867 regresó a Alemania para estudiar medicina y en 1871 volvió a México, estableciéndose en San Luis Potosí (SLP). Ejerció su profesión, pero invirtió mucho tiempo explorando los alrededores de SLP (1876-1880). Fue un botánico con un buen número de ejemplares y duplicados distribuidos en herbarios del mundo. Su obra botánica, aunque importante, es poco conocida. El objetivo fue analizar los ejemplares, para conocer su diversidad florística, su distribución y principalmente difundirlos. Se revisaron ejemplares del MEXU en 10 libros/herbario del Acervo Histórico, la Colección de Tipos y el Acervo general (IBDATA). Adicionalmente se revisó el JStor Global Plants (JSGP) con el fin de tener un contexto mundial. La información fue capturada y digitalizada inicialmente. La colección fue estudiada por A. Gray, S. Watson y W. Hemsley, y en el siglo XX por J. Rzedowski. Los ejemplares han servido para describir nuevas especies, suman 2385 registros: 1079 son del MEXU (1-1080) y 1307 en JSGP (1-800), algunos no tienen número de colecta (382). El MEXU es el depositario de la mayoría de los ejemplares con 832 especies (SLP), incluyen criptógamas (11 spp. de algas, hongos, líquenes y musgos), helechos (56 spp.) y plantas con flor (765 spp.), destacando Asteraceae (195 spp.), Fabaceae (61 spp.), Poaceae (58 spp.) y Lamiaceae (42 spp.). JSGP indica que RB (Brasil) tiene el mayor número de tipos (256), principalmente de Veracruz. Le han dedicado dos géneros *Schaffnera* (Poaceae) y *Schaffneria* (Pteridophyta) y 87 especies. Consideramos que esta colección resurge como nueva información botánica de México, que debemos conservar y dar a conocer a través de modernas técnicas de digitalización y datos abiertos (UNAM).

Palabras clave: herbarios históricos, datos abiertos, Schaffner.



ID: 371

Colección de Frutos y Semillas del Herbario Nacional de México: estado actual y perspectivas

Martha OLVERA GARCÍA^{1*}

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-233, C.P. 04510, Ciudad de México, México. mvolvera@ib.unam.mx

El propósito de este trabajo es presentar el estado actual y perspectivas de la colección de frutos y semillas o carpoteca del Herbario Nacional de México y difundir su valor científico. Como resultado de la digitalización de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología de la UNAM, se digitalizó el 100 % de la colección de frutos mediante la captura directa de la información de sus etiquetas en una base de datos desarrollada en el propio Instituto. Se han tomado imágenes digitales de 641 especímenes con apoyo del Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad II de la misma institución. A la fecha, la colección cuenta con 9850 especímenes pertenecientes a 174 familias, 1090 géneros y 2713 especies. Las familias mejor representadas son: leguminosas, pináceas y palmas con 149, 67 y 62 géneros, respectivamente. La información está disponible para su consulta a través del portal www.ibdata.ib.unam.mx. También se cuenta con 1136 imágenes digitales de 67 familias, 322 géneros y 601 especies, se pueden consultar en la galería virtual de imágenes Irekani (unibio.unam.mx/irekani). Se espera continuar la sistematización de la información, la toma de fotografías digitales de los especímenes y realizar esfuerzos para garantizar un adecuado nivel curatorial de las determinaciones taxonómicas y de la información. El acervo es un valioso recurso como referencia en estudios de identificación taxonómica, morfología, ecología, antropología, etnobotánica, y apoya actividades docentes y de divulgación.

Palabras clave: base de datos, carpoteca, colecciones biológicas, frutos, imágenes digitales.



ID: 372

El Herbario SERO y su contribución al conocimiento de la diversidad florística de Oaxaca, México

Silvia H. SALAS MORALES^{1*}, Gonzalo JUÁREZ GARCÍA¹

¹Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, A.C., Camino Nacional #80, San Sebastián Tutla, Oaxaca, México. sschibli@hotmail.com

A casi 20 años de trabajo de recolección y determinación taxonómica del Herbario SERO, en donde se documenta exclusivamente la flora del estado de Oaxaca, es de resaltar su aportación en los descubrimientos de nuevas especies para la ciencia y los primeros registros de otras tantas para Oaxaca y México. Se trata de una colección biológica fundada y administrada por una organización no gubernamental, la Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, A.C. con sede en la ciudad de Oaxaca. A la fecha SERO cuenta con poco más de 78,000 registros en su base de datos y casi 24,000 especímenes integran su colección, 7000 ejemplares están en proceso de montaje. En este acervo están representados 242 familias, 1856 géneros y poco más de 8250 especies. En los últimos 10 años se incrementó en más del 30% los registros de nuevas especies para la colección. Con base en las plantas recolectadas para el herbario SERO se han descrito numerosas especies nuevas para la ciencia como: *Ipomoea macdonaldii* E. Carranza, *Weberocereus alliodorus* Gómez-Hinn. & H. M. Hern., *Bunchosia hedraiophylla*, W. R. Anderson, entre muchas más; se han aportado nuevos registros para el estado de Oaxaca, como: *Ceratozamia euryphyllidia* Vasquez Torres, Sabato & Stevenson, *Berrya cubensis* (Griseb.) M. Gómez, *Gyrocarpus americanus* Jacq. y para México, como: *Bartholomaea sessiliflora* (Standl.) Standl. & Steyerl. y *Disciphania spadicea* Barneby. El herbario SERO no es ajeno a los problemas económicos que aquejan a la mayoría de herbarios en México, sin embargo, continua siendo el herbario más activo en Oaxaca, una de las áreas más biodiversas de México, y cuenta con la colección de plantas oaxaqueñas más extensa en el país, después del Herbario Nacional MEXU.

Palabras clave: colección biológica, especies nuevas, base de datos, Organización no Gubernamental.



ID: 373

El herbario de la Universidad de la Sierra Juárez, Oaxaca

Gabriel GONZÁLEZ ADAME^{1*}, Iveth HERNÁNDEZ JUÁREZ¹, Mireya SANTIAGO² CRUZ, Justina GALLARDO JIMENEZ³, Jesús LÓPEZ SANTIAGO⁴, Enrique HERNÁNDEZ RODRIGUEZ⁵, Leopoldo SANTIAGO PÉREZ⁶, Juvenal ARAGÓN PARADA⁷, Jorge David LÓPEZ PÉREZ⁷, Gerardo CRUZ JIMÉNEZ⁸

¹Herbario, Instituto de Ciencias Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez (UNSIJ), Carretera Guelatao-Ixtlán, Av. Universidad s/n C.P. 68725, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. gaboadame@unsij.edu.mx

²Secundaria Técnica No. 86. Novena Norte, Reforma. C.P. 71994. Puerto Escondido, Oaxaca, México.

³Jardín Botánico Chepilme, Universidad del Mar (UMAR). Antiguo camino a Santa María Huatulco s/n, C.P. 70900, San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.

⁴Universidad de Quebec, Abitibi-Témiscamingue (UQAT), 445 Boul. De l'Université, Rouyn-Noranda, Qc.

⁵Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Sede Central, Catie 7170. Cartago, Turrialba 30501, Costa Rica.

⁶Regiduría de Ecología, Comité Comunitario de Protección Ambiental de Ixtlán (CCPAI), C.P. 68725, Av. Revolución s/n, Barrio de La Soledad, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México.

⁷Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100 C.P. 45200, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

⁸Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM). Cto. Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 Ciudad de México.

La Sierra Norte del estado de Oaxaca conformada por los distritos de Ixtlán, Mixe y Villa Alta, es considerada como una de las regiones con mayor biodiversidad del Estado por el alto grado de conservación de sus bosques y selvas, con base en los pocos trabajos realizados para la zona. En 2007 la UNSIJ abre la carrera de Biología y para finales de 2010 inicia el Herbario con el proyecto Flora de la Sierra Norte de Oaxaca, con la idea de contribuir al conocimiento florístico y a la formación de nuevos taxónomos originarios de esta región. Debido a la movilidad y a los permisos otorgados por parte de las comunidades para llevar a cabo la colecta, el distrito más muestreado ha sido el Ixtlán (60%), seguido del Mixe (20%) y Villa Alta (13%), el resto corresponde a plantas de otras regiones. Se han concluido hasta el momento nueve tesis de licenciatura en la carrera de Biología abarcando temas de tratamientos florísticos, análisis de flora y vegetación, etnobotánica e interacción planta/animal. Hasta el momento esta joven colección, la única para esta región del Estado de Oaxaca, cuenta con más de 2200 ejemplares registrados que se va incrementando paulatinamente y teniendo representados los cinco grupos de embriofitas; incluye la primera colección de Bryophyta *s.l.* en el estado con 301 ejemplares entre musgos y hepáticas, lycopodiopsidas con 11, polypodiopsidas con 174, gimnospermas 47, y en el caso de angiospermas se cuenta con alrededor de 1751 ejemplares. Así mismo se ha buscado la vinculación con las comunidades mediante la impartición de pláticas, tanto a autoridades de bienes comunales como a los diferentes niveles escolares sobre la función e importancia del conocer la riqueza vegetal de las comunidades y el papel de los herbarios en dichas tareas.

Palabras clave: Oaxaca, Sierra Norte, Flora, UNSIJ.



ID: 374

Colección de plantas vasculares: Herbario EBUM, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México

Rosa Isabel FUENTES-CHÁVEZ^{1*}, Norma Patricia REYES-MARTÍNEZ¹, Karla Guadalupe PÉREZ-ZARCO¹

¹Herbario EBUM, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio "L" planta baja, Ciudad Universitaria, Francisco J. Múgica s/n, colonia Felicitas del Río, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México. rifch16@gmail.com¹

La Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) se fundó en 1973. Desde entonces se planteó la necesidad de conocer la biodiversidad del Estado de Michoacán por lo que se conformaron varias colecciones científicas. Una de ellas fue el herbario, fundado en 1977 con una colección **de principios del siglo XX procedente del desaparecido Museo Michoacano, llamada ahora "Colección Histórica"**. Varios ejemplares fueron recolectados por el Dr. Manuel Martínez Solórzano y se recibieron donaciones del Dr. Jerzy Rzedowski. En 1981 fue registrado en el *Index Herbariorum* bajo las siglas EBUM (Escuela de Biología, Universidad Michoacana). Actualmente alberga varias colecciones científicas de plantas no vasculares, hongos y líquenes, pero el grueso de la colección está constituido por plantas vasculares (CPV). El objetivo de este trabajo es difundir la información biológica de plantas vasculares del Herbario EBUM. La CPV está constituida por 23,426 ejemplares de los cuales 4,047 son especies, 1,441 géneros y 236 familias, las pteridofitas representan el 5.2% (209 especies), las gimnospermas el 1.3% (53 especies) y angiospermas el 93.5% (3,785 especies); la mayoría de los registros provienen del estado de Michoacán (95%), se tienen registros para 107 de los 113 municipios, también cuenta con ejemplares de todos los estados de la República Mexicana (19%). Toda la información se tiene en una base de datos y se cuenta con imágenes digitales, se guardan además 15 ejemplares tipo, éstos se pueden consultar en JSTOR ya que fueron parte del proyecto LAPI. Se preservan 78 especies (267 ejemplares) que se encuentran en algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Adicionalmente el herbario cuenta con un programa de difusión en el cual se imparten talleres con diversas temáticas para sensibilizar sobre el valor e importancia de las plantas y los herbarios al público en general.

Palabras clave: colección científica, Michoacán, plantas vasculares, registros, ejemplares tipo.

ID: 375

Herbario-**Hortorio ("JES")**, **Área de Biología, Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma**
Chapingo

Antonio CORTÉS JIMÉNEZ^{1*}, Eduardo RUIZ SARABIA¹, Sergio LEMUS CERVANTES¹

¹Departamento de Preparatoria Agrícola. Área de Biología. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México – Texcoco, CP 556230, Chapingo Estado de México. cortes_3j@hotmail.com.

El Herbario-**Hortorio Jorge Espinoza Salas ("JES") del Área de Biología del Departamento de Preparatoria Agrícola** de la Universidad Autónoma Chapingo, se fundó en 1979, iniciando con una colección del maestro Efraim Hernández Xolocotzi. El herbario es de gran importancia al ofrecer un servicio de apoyo a alumnos de Preparatoria Agrícola y a las diferentes especialidades; tesistas de licenciatura y posgrado de la institución y de otras instituciones educativas, en las líneas de investigación sobre morfología vegetal, inventarios florísticos y sistemática vegetal. Estableció programas de intercambio con herbarios nacionales y extranjeros. La diversidad en el origen de los alumnos de Chapingo, tesis e investigación de profesores ha permitido que la colección esté conformada por casi 36 000 ejemplares: 27 familias de monilofitas, 6 de gimnospermas y 166 de angiospermas; de esta última se divide en una familia del grupo basal, 8 de **magnolides**, **23 monocotiledóneas** y **134 eudicotiledóneas**. **Actualmente el herbario "JES" se encuentra** indexado en el Index Herbariorum, aspecto que lo convierte en una colección científica activa y con registro en el nivel internacional. Es consultado por especialistas nacionales de diferentes familias taxonómicas para elaboración de grupos particulares de plantas vasculares.

Palabras clave: Herbario-Hortorio, ejemplares, especialidades, taxonomía, floras y monografías.



ID: 376

Biodigitalización de la Colección Patrimonial del Herbario Juvenal Valerio Rodríguez, UNA-EDECA,
Heredia, Costa Rica

Maynor CARRANZA VARELA^{1*}, Roy CRUZ MORALES²

¹Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica,
Avenida 1, Calle 9, Apdo. 86-3000, maycava@hotmail.com

²Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica,
Avenida 1, Calle 9 Apdo. 86-3000, Costa Rica.

En un mundo globalizado, en donde la administración y difusión de información está basada en el contexto digital, el uso de la tecnología representa una valiosa herramienta para la preservación del acervo físico, fortalecimiento de las capacidades de control y manejo de información, especialización de las habilidades con técnicas herbolarias, y difusión del conocimiento botánico, llegando de una manera más efectiva a un mayor número y espectro de usuarios de forma pronta y oportuna. El objetivo del proyecto planteado fue la elaboración de un sistema gestor en línea para la biodigitalización de la colección patrimonial de 20,000 muestras de árboles y arbustos, investigando en requerimientos tanto de hardware, software estandarizados, de uso libre, y herramientas metodológicas basadas en **las TIC's, para la captura y almacenamiento digital de información textual y gráfica, eficiente administración y la generación de consultas básicas o especializadas que satisfagan a cabalidad las necesidades de información de los usuarios.** Se realizaron técnicas y metodologías del Benchmarking para la evaluación de productos, servicios y procesos de organizaciones líderes reconocidas o involucradas en proyectos similares. Finalmente, se elaboró la propuesta que se materializó en dos módulos, el primero para el administrador, que conlleva cada uno de los componentes que permiten la captura y gestión de información, la cual se despliega en el segundo módulo, el de usuario. El módulo de usuario, cuenta con búsquedas básicas y avanzadas, mediante una interfaz amigable e intuitiva. El uso intensivo del sistema dará espacio a la generación de plataformas de información especializada, acorde a los requerimientos de las diferentes instituciones y usuarios potenciales.

Palabras clave: base de datos, especímenes botánicos, tecnologías de información y comunicación, modelaje de variables, desarrollo sostenible.



ID: 377

Creación del Herbario-Hortorio ITAT como apoyo a la docencia en Agronomía

Hector Manuel TOVAR-SOTO^{1*}, Rosa Ma. Fermina FLORES-MORENO¹, Antonio CORTÉS-JIMÉNEZ²

¹Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala; km 7.5 Carr. Fed. San Martín Texmelucan-Tlaxcala; San Diego Xocoyucan, Mpio. de Ixtacuixtla, Tlax. México. CP 90122. tovarhector@itat.edu.mx

²Herbario "JES" de la Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. km 38.5 Carr. Fed. México- Texcoco. Chapingo, Mpio. de Texcoco, Edo. Méx. México. CP 56230.

Los herbarios son la principal herramienta en el estudio de la diversidad vegetal. En ITAT se enseñaban las Botánicas General y Sistemática con pocas prácticas. Mientras la General aborda citología, histología y organografía, la Sistemática incluye sistemas de clasificación, identificación y nomenclatura, características de familias, géneros y especies importantes en la agronomía y en la etnobotánica. En Sistemática es necesario el herbario-hortorio para mejorar la docencia, estudiando la diversidad vegetal regional. Desde 2018 aumentaron prácticas con plantas frescas y herborizadas. El objetivo del herbario es estudiar la diversidad vegetal regional de plantas silvestres y cultivadas, crear un herbario-hortorio, a fin de reforzar la enseñanza en agronomía y escanear los ejemplares herborizados para consulta virtual. Se construyó una secadora e inició la recolección de material herborizado y montado en cartulina y con etiqueta y sello diseñados *ad hoc*, apoyados por los herbarios MEXU (Nacional, IB-UNAM) y JES (U. A. Chapingo). Se tienen más de 50 prensas y cartón corrugado. Se cuenta con 800 ejemplares herborizados, identificados y montados. Los principales recolectores son los estudiantes de Botánica General y Sistemática, profesores colaboradores y público en general; además se adquieren ejemplares a través de intercambios y donaciones de otros herbarios. Los obstáculos son: identificación y determinación de ejemplares; carencia de bibliografía de trabajo y de materiales y equipo. Se hace énfasis en recolectar especies agrícolas, desde plántulas hasta flores y/o frutos, de unas 40 familias. La creación del herbario-hortorio refuerza el aprendizaje de los futuros ingenieros agrónomos, los que con éste mejorarán sus fundamentos biológicos en la profesión.

Palabras clave: diversidad vegetal, Tlaxcala, Puebla, flora silvestre y cultivada, germoplasma.

ID: 378

Caracterización del suelo del Jardín de Plantas Medicinales y Aromáticas "Xochitlalyocan" en Xochimilco, Ciudad de México

Aída Marisa Osuna-Fernández^{1*}, Abigail Ramírez-Peña¹, Jahzeel Pimentel López¹, Gilberto Vela-Correa¹, Helia Reyna Osuna-Fernández²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Departamento de El Hombre y su Ambiente. Calzada del Hueso 1,100. Colonia Villa Quietud. C. P. 045690. Delegación Coyoacán, Ciudad de México. Abigail.007ramirez@gmail.com

²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México.

El suelo es el soporte natural de las plantas y aporta a partir de sus componentes las características que determinan la disponibilidad de nutrimentos, por lo que es importante contar con un registro de sus **propiedades en el Jardín de Plantas Medicinales y Aromáticas "Xochitlalyocan" (JPMAX), que se encuentra** en el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas Cuernavaca (CIBAC) en Xochimilco, Ciudad de México. El objetivo de este trabajo fue determinar las propiedades físicas y químicas del suelo en el JPMAX. Para este estudio se recolectaron dos muestras mixtas conformadas por 6 submuestras cada una. La toma de submuestras fue en zigzag a una distancia de 7.5 m entre puntos, se colectaron a una profundidad de 0–30 cm. Tras el proceso de secado y tamizado se determinó: color en seco y húmedo; densidad aparente (D_a) con el método de la parafina; densidad real (D_r) por picnómetros; textura mediante el hidrómetro de Bouyoucos; materia orgánica (MO) por Walkley y Black; para el pH se determinó usando una proporción de 1:2.5 en agua mediante un potenciómetro Tri-Star; la capacidad de intercambio catiónico y Ca^{2+} y Mg^{2+} intercambiables mediante el método del Versenato, valorando con EDTA. Entre los resultados principales se tiene que el suelo presenta un color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco y negro (10YR 2/1) en húmedo, con una textura franco-arenosa, la D_a fue menor a la unidad y la real de 2.3 g cm^{-3} , la porosidad total es de 58.29 %, la MO de 5.7 %, con un pH ligeramente ácido, con una CIC de $41.5 \text{ Cmol} + \text{Kg}^{-1}$. Los suelos presentan las condiciones físicas y químicas adecuadas para el establecimiento y desarrollo de las plantas medicinales con las que cuenta el jardín, ya que tienen una buena aireación, facilitan la filtración de agua, son ricos en materia orgánica y su pH tiende a la neutralidad.

Palabras clave: CIBAC, fertilidad de suelos, plantas medicinales, Xochimilco.

ID: 379

Jardines botánicos y horticultura: herramientas de impacto social para la conservación de la biodiversidad

Eva Lilia RIVERA CAMACHO^{1*}, Erika PAGAZA CALDERÓN¹, Paul Alán GÓMEZ VILLEGAS¹, Mabeli GONZÁLEZ CHÁVEZ¹, Heriberto RAMÍREZ MORALES¹, Gregorio ESPINOZA ONTIVEROS¹

¹Jardín Botánico Culiacán, Av. Las Américas 2131, Col. Burócrata. C.P.80030; Culiacán, Sinaloa, México.
eva@botanicoculiacan.org

En este trabajo, exponemos los distintos proyectos que han tenido impacto social para avanzar en algunos de los objetivos y metas acordados en las agendas nacionales e internacionales de conservación vegetal. *Resguardando especies para el futuro* fue el lema institucional que Jardín Botánico Culiacán adoptó hace 7 años al cumplir 25 de existencia, época en la que inició una fuerte transformación y reestructuración. Hoy, con 33 años como institución, tenemos un nuevo lema: *Cultivando una comunidad*. En este contexto el Jardín Botánico Culiacán ha desarrollado prácticas curatoriales integrales y sostenibles por lo menos ambientalmente. Además, durante los últimos 10 años ha capacitado o contratado a más de 50 jóvenes botánicos e investigadores conformándose como uno de los centros de formación de recursos humanos más importantes especializados en la conservación de biodiversidad. Tenemos programas de intervención social donde trabajamos con jóvenes que provienen de escuelas para discapacitados (SEPYC-USAER) que una vez terminada su formación, tienen la posibilidad de ser contratados y se mantienen como encargados de distintas áreas en exhibición de colecciones o en otras actividades curatoriales como viveros de reproducción. Aprovechamos la cualidad integradora que tiene un jardín botánico para crear lazos de apoyo mutuo y trabajo en equipo. Rodearse de naturaleza ha transformado a jóvenes con autismo, discapacidad motriz, síndrome de Down, entre otras discapacidades. El Jardín Botánico Culiacán se ha **convertido en una fuente de trabajo para 8 familias donde un miembro es considerado "vulnerable"**.

Palabras clave: jardinería inclusiva, biodiversidad, impacto social, recursos humanos.

SESIÓN CA15. CONSERVACIÓN



ID: 380

Nuevos registros de especies con distribución restringida y prioritarias a conservar, en el estado de Puebla

Michelle XICOTENCATL-LOZANO^{1*}, Lucio CAAMAÑO-ONOFRE¹; Allen J. COOMBES¹, Maricela RODRÍGUEZ ACOSTA¹

¹Herbario y Jardín Botánico Universitario, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 1HJB1, Ciudad Universitaria. Prolongación 24 Sur y Avenida San Claudio, Colonia San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Puebla, México. michxicoloza@gmail.com

Las especies con distribución restringida son aquellas que se encuentran en zonas con dependencia directa a las condiciones ambientales y fisiográficas. México cuenta con alrededor del 54.2 % de especies de plantas vasculares en este estatus y actualmente la Cuenca del Río Balsas tiene registradas 337 especies. Esta zona abarca porciones de los estados de Jalisco, Michoacán, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Morelos, Tlaxcala, Oaxaca y Puebla. El objetivo de este trabajo es dar a conocer dos registros nuevos de especies con distribución restringida para la Cuenca del Balsas en la región suroeste del estado de Puebla. Como parte de las exploraciones del Herbario (HUAP) del Jardín Botánico Universitario-BUAP, se han encontrado dos registros nuevos para el estado, las cuales son *Pseudosmodingium barkleyi* y *Fouquieria leonilae*. Cabe resaltar que dichas especies tenían registro únicamente para el estado de Guerrero, donde se encuentran asociadas a suelos calcáreos. Aparte de presentar una distribución restringida en Puebla, el hábitat donde se encuentran está sometido a un alto grado de perturbación por cambio de uso de suelo en esta región; en consecuencia, es pertinente incluir a *Pseudosmodingium barkleyi* a la Red List de la IUCN en la misma categoría que *Fouquieria leonilae*, como especie en peligro (endangered (EN)).

Palabras clave: nuevos registros, *Pseudosmodingium barkleyi*, *Fouquieria leonilae*, Guerrero, Puebla, Red List.

ID: 381

Identificación de áreas de alta prioridad para reforestar la Sierra Madre Occidental con pinos nativos mexicanos

Georgina VARGAS-AMADO^{1*}, Óscar Francisco HERNÁNDEZ-ORDAZ², Jorge Alberto PÉREZ DE LA ROSA¹, Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{3,4}, Eduardo RUIZ-SÁNCHEZ⁴, Pablo CARRILLO-REYES⁴, Aarón RODRÍGUEZ⁴

¹Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México. georgina.vargas@academicos.udg.mx

²Land Life Company, México, Av. Paseo de Ensenada 795, Playas de Tijuana, C.P. 22500, Tijuana, Baja California, México.

³Cátedras CONACyT – Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

En México, la Sierra Madre Occidental (SMO) alberga la mayor diversidad de pinos (*Pinus*, Pinaceae). Estos son los componentes estructurales de los bosques de pino y pino y encino, por lo que son idóneos para la reforestación. Este estudio se centró en identificar las áreas de la SMO con mayor prioridad para reforestación de pinos de acuerdo con criterios de conservación, diversidad, aptitud del terreno para reforestación, sociales y económicos. Se consultó la literatura para conocer las especies de pinos nativos de la SMO y se obtuvieron datos de ocurrencia de las especies a partir de la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Se modeló el nicho ecológico de cada especie y con ellos se obtuvo la riqueza potencial de pinos de la SMO por celdas de 1 km². Mediante una evaluación espacial multicriterio (MCE), se calculó un índice de prioridad para reforestación utilizando criterios ambientales, sociales y económicos. Se encontraron 23 especies en el área de estudio. De éstas, 22 tuvieron registros suficientes para producir modelos del nicho. Se observó un intervalo amplio en la riqueza de especies, desde sitios sin ninguna hasta áreas con 19 especies. Las características de la erosión y degradación del suelo, junto con la riqueza de especies, fueron los criterios más relevantes para la elección de los sitios con alta prioridad para reforestación. Por otro lado, los criterios sociales y económicos fueron los menos relevantes. La mayor parte del área de estudio tiene sitios con un nivel de prioridad intermedio. En cambio, 9.5% de la SMO tiene una prioridad de reforestación alta o muy alta; estos sitios se encuentran principalmente en tres estados mexicanos: el sur de Durango, el noreste de Nayarit y el norte de Jalisco. Este estudio representa un método viable para la planeación de programas de reforestación.

Palabras clave: Durango, evaluación espacial multicriterio, modelo del nicho ecológico, *Pinus*, riqueza potencial.

ID: 382

Sitios prioritarios terrestres y su viabilidad para llenar vacíos de conservación: Aguascalientes como estudio de caso

Marcela AVENDAÑO GONZÁLEZ^{1*}, Andrés Alejandro MARES GUERRERO¹, Julio MARTÍNEZ RAMÍREZ¹,
Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA¹

¹Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Avenida Universidad 940, C.P. 20130, Aguascalientes, Aguascalientes, México. marcela.avgon@gmail.com

Los sitios prioritarios terrestres (SPT) para la conservación de la biodiversidad son regiones delimitadas en hexágonos de 256 km²; estos se determinaron con base en metas de conservación, para servir como guía para incrementar la superficie del territorio mexicano con decretos de protección u otros instrumentos complementarios para la conservación. Sin embargo, es común que las áreas protegidas (AP) fallen en cumplir sus metas de asegurar la representatividad y continuidad de la biodiversidad debido a los fuertes procesos de cambio derivados de las actividades humanas. De acuerdo con los estudios realizados por la CONABIO, la ecorregión Elevaciones Semiáridas Meridionales presenta las mayores omisiones de conservación. En el sur de esta ecorregión se encuentra el estado de Aguascalientes, donde en su zona noroeste se localizan 13 SPTs con áreas altamente impactadas por actividades antrópicas. En este estudio, se discute la viabilidad para llenar vacíos de conservación de tres SPTs altamente impactados. Estos sitios corresponden a la región Asientos-Tepezalá y la localidad Mesa las Preñadas (incluida la Serranía de Juan Grande). Durante las visitas de campo se observaron los impactos negativos de actividades ganaderas, mineras y agrícolas, las cuales continúan expandiéndose y causando disturbios a la vegetación de manera sustancial, indicando con ello que la designación de SPTs ha tenido un impacto positivo nulo en esta región. Si bien, la designación de los SPT se planteó como un primer acercamiento a la conservación de sitios importantes para la biodiversidad, los sitios visitados requieren un diagnóstico de la biodiversidad remanente y la importancia de su permanencia como SPT. Además, sería necesario tomar medidas emergentes que permitan la restauración de la biodiversidad vegetal después de frenar la expansión de las amenazas y, para ello, diversas instancias locales deberán sumar esfuerzos ante cualquier la estrategia de conservación propuesta.

Palabras clave: conservación, impacto ambiental, restauración, zonas áridas.

SESIÓN CA16. CRASSULACEAE



ID: 383

¿Los caracteres estructurales de la hoja son útiles para distinguir las variantes de *Echeveria* aff. *gigantea* (Crassulaceae)?

Estela SANDOVAL-ZAPOTITLA^{1*}, Daniel M. MARTÍNEZ-QUEZADA¹, Jerónimo REYES-SANTIAGO¹, María de los Ángeles ISLAS-LUNA¹, Ulises ROSAS¹

¹Laboratorio de Apoyo a la Investigación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva 53, Ciudad Universitaria, 04510 Coyoacán, CDMX, México. esz@ib.unam.mx

El género *Echeveria* es uno de los más diversos en la familia Crassulaceae; incluye casi 154 especies, de las cuales el 85% presentes en México, muestra una amplia variabilidad morfológica y una frecuente hibridación interespecífica, por lo que la distinción de especies y poblaciones es un desafío. Nuestra comprensión de sus características morfológicas y anatómicas es deficiente lo que hace difícil delimitar especies y morfotipos. El propósito del presente estudio fue describir la anatomía y forma de la hoja en siete accesiones de *E. aff. gigantea* y *E. gibbiflora* como grupo externo de comparación, para determinar si estos caracteres contribuyen a distinguir grupos y se pueden identificar como diagnósticos, además de evaluar la relación entre la anatomía y la variación morfológica detectada en la hoja. Muestras de hojas de las ocho accesiones fueron procesadas de acuerdo a las técnicas histológicas convencionales de parafina y tinción con safranina-verde rápido, para obtener preparaciones permanentes de la región media y basal, además de preparaciones temporales de epidermis. Se evaluaron 32 caracteres y se realizaron análisis morfométricos y geométricos. El 65 % de los caracteres anatómicos son heterogéneos entre las unidades taxonómicas. Mostramos que *E. gibbiflora* y las accesiones de *E. aff. gigantea* comparten amplias similitudes, mientras que los caracteres foliares de *E. aff. gigantea* (JE6693) sugieren que esta accesión es un grupo taxonómico independiente. Los rasgos con la mayor contribución a la variación entre los grupos se relacionaron con la epidermis, la hipodermis, el tipo de haces vasculares y el colénquima asociado con los haces vasculares. Además, al analizar la variación en la forma de la hoja, encontramos correlaciones entre la forma del órgano y algunos rasgos anatómicos. Estos análisis aportan información acerca de caracteres potencialmente útiles para delimitar la variación morfo-anatómica en *E. aff. gigantea* y sugieren correlaciones de desarrollo aún por explicar.

Palabras clave: anatomía foliar, morfometría, variación morfo-anatómica, variación fenotípica.

ID: 384

Comparación histológica de tallos y hojas entre las secciones del género *Pachyphytum* Link, Klotzsch & Otto, Crassulaceae

José de Jesús SANTOYO TREJO^{1*}, Ma. Consolación MARTÍNEZ SALDAÑA², Gabriel GONZÁLEZ ADAME³, Pablo CARRILLO REYES⁴

¹Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 940, C.P. 20130, Aguascalientes, Ags, México. santoyotrejo0915@gmail.com

²Departamento de Morfología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 940, C.P. 20130, Aguascalientes, Ags, México.

³Herbario de la Universidad de la Sierra Juárez, Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad de La Sierra Juárez, Universidad de la Sierra Juárez, Camino a la Universidad S/N, C.P. 68725, Ixtlán de Juárez, Oax, México.

⁴Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 44171, Las Ajudas, Zapopan, Jal, México.

Diferentes análisis filogenéticos moleculares muestran que la familia Crassulaceae es monofilética y se encuentra dentro del clado de los Superrosidos, Orden Saxifragales. Sin embargo, las relaciones filogenéticas y el establecimiento de grupos monofiléticos dentro de la familia se han vuelto inciertos y difíciles de delimitar a nivel de subfamilia y género. El clado Acre incluye los taxones más variables y confusos, entre ellos, *Graptopetalum*, *Echeveria*, *Lenophyllum*, *Sedum* y *Pachyphytum*. Moran subdividió a este último con base en caracteres anatómicos de la flor en sección *Pachyphytum*, sección *Ixiocaulon* y sección *Diotostemon*; estas mismas secciones fueron reconocidas por Meyrán y Chávez. Sin embargo, Thiede solo reconoce la sección *Pachyphytum* y la sección *Diotostemon*, e incluye a la sección *Ixiocaulon* dentro de la sección *Pachyphytum*. El género *Pachyphytum* es un grupo monofilético y grupo hermano es el "grupo *Echeveria*", dentro del clado Acre. Este género está constituido en la actualidad por aproximadamente ± 21 especies- *Pachyphytum* representa endemismo para México y su distribución está restringida al centro del país. Se espera encontrar evidencias significativas de la anatomía interna que apoyen la subdivisión del género *Pachyphytum* propuesta por Moran. Se realizó un estudio de las características anatómicas mediante cortes transversales de tallos y hojas, así como, un análisis de secciones de epidermis de siete especies del género *Pachyphytum*. El 98 % de los rasgos anatómicos son homogéneos. Los caracteres que mostraron variación fue el número de células adyacentes al complejo estomático y la presencia de crecimiento secundario en *P. caesium* y *P. glutinicaule*. El análisis comparativo de la anatomía interna no permitió establecer posibles diferencias en estructura y organización interna de las especies utilizadas, para lograr una separación entre secciones, sin embargo, la información aporta conocimiento sobre la anatomía interna del género *Pachyphytum*.

Palabras clave: anatomía interna, intrusiones cuticulares, índice estomático, crecimiento secundario, hoja anfiestomática.



ID: 385

Nectarios florales de *Echeveria* DC. (Crassulaceae). Un enfoque comparativo

Jessica Edith SOLIS DE LA CRUZ^{1*}, Estela SANDOVAL ZAPOTITLA¹, María Concepción GUZMÁN RAMOS¹,
Jerónimo REYES SANTIAGO¹

¹Laboratorio de Apoyo a la Investigación, Jardín Botánico. Instituto de Biología. UNAM. 1r Cto. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510. Alcaldía Coyoacán. Ciudad de México, México.
jessicasolis_biologia@ciencias.unam.mx

El género *Echeveria* DC. es endémico al Continente Americano, con aproximadamente 154 especies, distribuidas principalmente en México. Tiene una marcada preferencia a los afloramientos rocosos como pendientes pronunciadas, cañones con poca profundidad y humedad, ambientes muy contrastantes que propician una gran variedad cromosómica y morfológica que en ocasiones complica su tratamiento taxonómico. Dada su complejidad, el género se ha dividido en 17 series. Los estudios anatómicos son una herramienta útil en la delimitación taxonómica a varios niveles. El presente trabajo tiene como objetivo describir anatómicamente la estructura de los nectarios de 12 especies de *Echeveria* para evaluar si existe algún carácter con valor taxonómico que contribuya a la delimitación de sus especies. Se recolectaron flores en antesis y se fijaron en Navashin por 24 horas, a las cuales se les realizó el procesamiento histológico con las técnicas convencionales de inclusión en paraplast y tinción con safranina verde rápido, para obtener preparaciones permanentes de secciones transversales y longitudinales. Éstas se observaron y analizaron con un Fotomicroscopio Carl Zeiss Axioscop en diferentes técnicas de iluminación. El estudio se centró en la comparación de los nectarios florales y se encontró que éstos son de tipo estructural por presentar tejidos diferenciados en: epidermis uniestratificada, abundantes nectarostomas, contenido de compuestos fenólicos y en ocasiones papilas; parénquima nectarífero de varios estratos celulares con núcleos conspicuos y citoplasma denso además de ramales floemáticos; parénquima subnectarífero con células grandes y evidentes haces vasculares. Entre las especies analizadas existe una diferencia en la frecuencia de los nectarostomas, el grosor de la cutícula, la presencia de pequeñas papilas y de compuestos fenólicos, así como el número de estratos celulares en los parénquimas nectarífero y subnectarífero más la abundancia de ramales floemáticos. Los caracteres anatómicos de los nectarios son de gran utilidad para la delimitación taxonómica de las especies de *Echeveria*.

Palabras clave: anatomía, Crassulaceae, nectarostomas, parénquima nectarífero, parénquima subnectarífero.



ID: 386

Riqueza y distribución de la familia Crassulaceae en el estado de Durango, México

Gabriela LAINES-RODRÍGUEZ^{1*}, José Ricardo ALANIS-AYALA¹, Arturo CASTRO-CASTRO², Pablo CARRILLO-REYES^{3,4}, Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{4,5}

¹Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre Plantas Crasas del Norte de México (UMACMEX), Durango, Durango.

²Cátedras CONACyT-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional, Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, 34220, Durango, Durango, México. arca68@hotmail.com

³Herbario Luz María Villarreal de Puga, Instituto de Botánica, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45110, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45110, Zapopan, Jalisco, México.

⁵Cátedras CONACyT-Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45110, Zapopan, Jalisco, México.

En el estado de Durango se desarrollan 14 de los 24 tipos de vegetación de México y 4,772 especies de plantas vasculares. Esta diversidad se ha atribuido a la convergencia de las regiones Neártica y Neotropical, la complejidad fisiográfica y climática y el papel de la Sierra Madre Occidental como corredor y barrera biogeográfica. Crassulaceae es una familia para la cual algunos autores citan la presencia de entre 28 y 41 taxones en Durango. Sin embargo, en un análisis reciente e inédito encontramos una cifra distinta. Esta inconsistencia y la falta de estudios para la familia en el estado han incentivado el desarrollo de la presente revisión. Para su ejecución se construyó una base de datos con la información obtenida de la revisión de ejemplares de herbario, recolecciones en campo y consultas de la Red de Información Ambiental del Suroeste. Como resultado, reconocemos 56 especies y seis géneros de Crassulaceae en Durango. Las especies registradas crecen en 23 municipios y 15 taxones son microendémicos. Debido a esta frecuencia de endemismos, inferimos que existen especies aún sin descubrir. Como muestra, la exploración en campo arrojó el descubrimiento de dos especies nuevas en los géneros *Echeveria* y *Pachyphytum*. El análisis de riqueza por cuadrícula muestra que el área de mayor riqueza para Crassulaceae en Durango se localiza en los municipios de Pueblo Nuevo y San Dimas, en el límite con el estado de Sinaloa. En este territorio también se encontró un centro y un área de endemismo. Esta zona coincide con las regiones terrestres prioritarias Pueblo Nuevo y Río Presidio. Es recomendable impulsar exploraciones en municipios sin registros, iniciar investigaciones que aborden el estado de conservación y promover proyectos de propagación y uso de las crasuláceas en Durango.

Palabras clave: áreas de riqueza, endemismo, plantas suculentas, Sierra Madre Occidental, Unidad de Manejo Ambiental.



ID: 387

Echeveria strictiflora y *Echeveria subalpina*: antecedentes del conocimiento integral de la biología floral y reproductiva en el género

Jonathan ÁLVAREZ ÁLVAREZ^{1*}, Florencia GARCÍA CAMPUSANO², Ulises ROSAS LÓPEZ³, Jerónimo REYES SANTIAGO³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México.
alvarezjonathan@ciencias.unam.mx

²Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en la Conservación y Manejo de Ecosistemas Forestales, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Avenida Progreso Núm. 5, Barrio de santa Catarina, Alcaldía de Coyoacán. CP 04010, Ciudad de México, México.

³Jardín Botánico, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 3er Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, CP 04510, Ciudad de México, México.

Los estudios de biología reproductiva son la base para comprender las condiciones que mantienen el reclutamiento de individuos de una especie en una población, y son clave para el establecimiento de programas de propagación y conservación. El género *Echeveria* es un grupo constituido por alrededor de 127 especies, de las cuales, más del 80 % son endémicas de México; sin embargo, se desconoce la biología floral y reproductiva de muchas de ellas, entre las que se encuentran *E. strictiflora* y *E. subalpina*. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la biología floral y reproductiva de ambas especies, para lo cual se comparó la morfología y la funcionalidad de los verticilos sexuales (receptividad del estigma, número de óvulos, número y viabilidad de granos de polen, crecimiento de tubo polínico por el estilo), así como la producción y germinación de semillas obtenidas por cruza intra e interespecíficas. Ambas especies son hermafroditas, hercógamas y homógamas. Se encontró que el entrecruzamiento intra e interespecífico produjo la mayor cantidad de semillas maduras, en comparación con las obtenidas por autopolinización. La producción de semillas en todas las cruza y el crecimiento de tubos polínicos hasta el ovario evidenció la ausencia de sistemas de autoincompatibilidad, sin embargo, no se descarta un efecto por depresión endogámica. Los datos muestran que estas especies no presentan problemas morfológicos o funcionales que limiten su reproducción sexual, además tienen el potencial de hibridar de forma recíproca. Esta información es la base para comprender los procesos reproductivos que se presentan en ambas especies y servir de antecedente para estudios sobre la conservación, el manejo, y propagación del género *Echeveria*.

Palabras clave: crasuláceas, androceo, gineceo, sistemas de apareamiento, semillas.

SESIÓN CA17. ECOLOGÍA URBANA



ID: 430

Árboles Patrimoniales de Puerto Vallarta, Jalisco, México

Tahamara ESQUIVEL RODRÍGUEZ^{1*}, Angelita Berenice VALENCIA MENDOZA¹, Sandra QUIJAS FONSECA¹

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa. Av. Universidad #203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. tammyesquivelr1995@gmail.com

Los Árboles Patrimoniales forman parte de la identidad y herencia de las poblaciones asentadas en centros urbanos. Hace 20 años, el Departamento de Ecología de Puerto Vallarta denominó oficialmente 10 Árboles Patrimoniales, pero se desconoce el estado en que se encuentran. El objetivo de este trabajo fue hacer un diagnóstico actual de los Árboles Patrimoniales considerando varios atributos, y proponer nuevos árboles. Para el diagnóstico se midió altura total (AT), diámetro a la altura del pecho (DAP) y diámetro de copa (DC), con estas medidas y sus características de crecimiento se obtuvo la edad. También se examinó el estado de salud y la condición de la infraestructura aledaña. Para la propuesta de los nuevos Árboles Patrimoniales se consideró el origen, estatus de riesgo, valor estético, ubicación, dimensiones y edad. Actualmente, solo quedan cinco Árboles Patrimoniales: tres parotas (*Enterolobium cyclocarpum*), una higuera (*Ficus insipida*) y un hule (*Ficus elastica*). La AT fue de los 18 a 25 m, siendo una parota el más alto, con DAPs entre 2.9 a 5.3 m. Un hule se ubicó como el más ancho; con DC entre 27 a 50 m, siendo una parota el árbol con la copa más amplia. Las edades variaban de 40 a 200 años, encontrándose una parota como el árbol más antiguo. Respecto al estado de salud, la higuera y una parota presentaron un estado pésimo; en tanto a la condición de la infraestructura, el hule y la higuera mostraron daño. En relación a la nominación de nuevos Árboles Patrimoniales, se propuso un individuo de parotilla (*Hesperalbizia occidentalis*) y dos parotas, los cuales cubrieron la mayoría de los requisitos anteriormente mencionados para ser denominados en el corto plazo. Es necesario dar atención a los Árboles Patrimoniales, tanto oficiales como a los nominados, de no ser así se perdería un importante patrimonio natural de Puerto Vallarta.

Palabras clave: estado de salud, edad, infraestructura, origen, identidad.

ID: 431

Potencial de las azoteas verdes como corredores biológicos en la matriz urbana

Julyo ESPINOZA HERNÁNDEZ^{1*}, Margarita COLLAZO ORTEGA¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad No. 3000, Circuito Exterior S/N, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. mague.collazo@ciencias.unam.mx

En los últimos años se ha destacado la importancia de las áreas verdes urbanas para el bienestar de los habitantes de las ciudades, así como para disminuir los efectos de isla de calor urbano y para mitigar la generación de contaminantes atmosféricos. Sin embargo, poca atención se ha prestado a la calidad de estas áreas, las cuales están sujetas a una serie de procesos adversos como la compactación del suelo, la degradación por contaminación, la homogenización de la composición urbana y la presencia de una gran cantidad de especies exóticas e invasoras. En este sentido, las azoteas verdes han sido reconocidas como refugios de flora y fauna debido principalmente a la utilización de vegetación nativa y a su inaccesibilidad al público en general. - En este estudio se realizó una revisión del potencial de las azoteas verdes como corredores biológicos o puntos de paso en beneficio de la biodiversidad local, incluyendo a polinizadores nativos, así como los puntos críticos a atender para evitar que estos sitios devengan en trampas ecológicas o en hábitats poco atractivos de escaso valor ecológico.

Palabras clave: áreas verdes urbanas, conservación, urbanización, conectividad.

ID: 432

Palinología de jardines urbanos del municipio del Centro, Tabasco, México

Marcela Alejandra CID MARTÍNEZ^{1*}, Karla Yanet REYES GARCÍA¹, Reyna Lourdes FOCIL MONTERRUBIO¹

¹Edificio CICART de la División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Km.0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya, C.P.86039, Villahermosa, Tabasco, México. marcel.cid@ujat.mx

La palinología estudia a los pólenes, su interés en describirlos no solo es por conocerlos morfológicamente sino por las aportaciones que tiene en otras disciplinas que benefician a la población. El objetivo de este trabajo fue la generación de una palinoteca en fresco que sirva como colección de referencia para los estudios aerobiológicos de la región. Se seleccionaron al azar algunos taxa que florecieron durante enero a diciembre de 2018, posteriormente se colectaron en bolsas de papel, se montaron en gelvatol teñidos con fuccina básica y se describieron siguiendo a Martínez *et al.* (1999), Kapp *et al.* (2000), Valero y Cadahía (2002), Hesse *et al.* (2009), Jaramillo y Trigo (2011), García *et al.* (2011); García y Reyes (2011), Ibrahim *et al.* (2012), Righetti *et al.* (2014), Montoya-Pfeiffer *et al.* (2014), Antonio *et al.* (2017). Los taxa *Bauhinia* sp., *Byrsonima crassifolia*, *Cassia fistula*, *Crataeva tapia*, *Delonix regia*, *Gliricidia* sp., *Tecoma stans*, *Bixa arellana* y *Parmentiera* sp. presentan aberturas compuestas, mientras que *Tabebuia rosea*, *Pachira aquatica*, *Ipomoea* sp., *Nerium oleander* y *Averrhoa carambola* tienen aberturas simples, todos los pólenes coinciden con una APS de mónada, isopolares y radioisométricos. Los tamaños de los pólenes son pequeños, mediano y **grandes. La exina oscila entre 1.5 a 3 μ m de espesor. Las formas descritas fueron oblado, subprolado, prolado.**

Palabras claves: polen, sureste, ambiente tropical.

SESIÓN CA18. ECOLOGÍA FLORAL DE GRUPOS DIVERSOS



ID: 426

Visitadores florales y síndromes de polinización de tres especies con morfología contrastante en la Reserva del Pedregal de San Ángel

Samantha Maite DE LOS SANTOS-GÓMEZ^{1*}, Dulce María FIGUEROA-CASTRO², Carlos CASTAÑEDA-POSADAS³

¹Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Capitán Carlos Camacho Espíritu, Cd Universitaria, Cnel. Miguel Auza, 72570 Puebla, Pue. maite.9sam@gmail.com

²Laboratorio de Interacciones Ecológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Capitán Carlos Camacho Espíritu, Cd Universitaria, Cnel. Miguel Auza, 72570 Puebla, Pue.

³Laboratorio de Paleontología, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Capitán Carlos Camacho Espíritu, Cd Universitaria, Cnel. Miguel Auza, 72570 Puebla, Pue.

Los síndromes de polinización hacen referencia al conjunto de caracteres florales asociados con ciertos grupos de animales. Este concepto se ha usado para predecir los grupos de polinizadores de distintas especies vegetales. Sin embargo, recientemente se ha cuestionado su poder predictivo debido a que no todas las especies vegetales cuentan con un síndrome bien definido, o bien, los polinizadores efectivos de las especies vegetales no coinciden con lo predicho por el síndrome. El objetivo de este trabajo fue determinar los grupos de visitadores florales de tres especies con morfología floral contrastante y evaluar la validez de sus síndromes de polinización en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), Ciudad de México. Se hizo una descripción de 12 caracteres florales de *Dahlia coccinea* (Asteraceae), *Penstemon campanulatus* (Plantaginaceae) y *Tigridia pavonia* (Iridaceae) y se hicieron observaciones de sus visitadores florales. Con estos datos se generó una matriz de caracteres florales (12 categorías) y visitadores florales (7 categorías). Se aplicó un Análisis de Componentes Principales (PCA) para determinar si existía una asociación entre caracteres florales, especies vegetales y visitadores florales. Las especies vegetales fueron visitadas por abejas, abejorros, avispas, aves, coleópteros, mariposas y moscas. Los resultados del PCA mostraron que el componente 1 explica 86.3% de la varianza observada y el componente 2 explica el 11.9%. Se observó una ligera asociación entre *D. coccinea* y la forma, color y recompensa florales, y entre *P. campanulatus* y la longitud de la corola. Ambas especies mostraron una asociación con los visitadores florales correspondientes con sus síndromes de polinización: melitofilia (abejas) y ornitofilia (aves), respectivamente. *Tigridia pavonia* se asoció con diámetro y apertura de la corola, pero no con sus visitadores florales. Al igual que en otras especies vegetales, los síndromes de polinización que se cumplen fueron los de melitofilia y ornitofilia.

Palabras clave: *Dahlia coccinea*, *Penstemon campanulatus*, *Tigridia pavonia*, ornitofilia, melitofilia.

ID: 427

Visitantes florales de *Lobelia villaregalis* (Campanulaceae: Lobelioideae), especie endémica de Jalisco, México

Leticia HERNÁNDEZ-LÓPEZ^{1*}, Alejandro MUÑOZ-URIAS², Darío FIGUEROA-GARCÍA¹

¹Herbario Luz María Villareal de Puga, Depto. de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México. leticia.hernandez@academicos.udg.mx

²Depto. de Ecología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México.

Lobelia villaregalis es una hierba perene endémica del Bosque La Primavera, Zapopan, Jalisco. Se conoce de muy pocas localidades y no existen trabajos sobre su biología floral ni mecanismos de polinización. El objetivo de este trabajo fue documentar los visitantes florales diurnos en una población de *L. villaregalis*. Durante marzo y abril de 2018 y 2019 dos personas llevaron a cabo observaciones con binoculares durante 5 días de las 11:00 a las 13:30 h, resultando en aproximadamente 25 h de observación. Los organismos se recolectaron con una red entomológica para su posterior determinación taxonómica y cuando no fue posible, se determinaron mediante fotografías tomadas en campo. También se midió el volumen de néctar en 28 flores con tubos capilares de 32 mm de longitud y 0.5 mm de diámetro, de las 11:00 a las 12:50 durante dos fechas. Se registraron como visitantes florales a 17 morfo-especies incluidas en siete familias y tres órdenes. El orden más importante fue Lepidoptera con cinco familias y 13 taxa. Hesperidae incluye el mayor número de especies (5), seguida de Papilionidae (4). Por otra parte, el volumen de la producción de néctar resultó en 0.15 microlitros por flor en promedio. La morfología y el color de las flores de *L. villaregalis* así como los visitantes observados se relacionan con el síndrome floral de la psicofilia principalmente.

Palabras clave: psicofilia, La Primavera, Bombyliidae, síndrome floral, endemismo.

ID: 428

Fenología de floración y fructificación de árboles de la Estación Científica las Joyas, en la sierra de Manantlán Jalisco, México

Nora M. NÚÑEZ LÓPEZ*, Lizbeth ZÁRATE CUEVAS, Ramón CUEVAS GUZMÁN, José G. MORALES ARIAS

Universidad de Guadalajara, CUCSUR, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Av. Independencia Nacional No. 151, C.P. 48900, Autlán Jalisco México. nnunez@cucsur.udg.mx

Se revisaron 2,409 ejemplares del herbario ZEA del Laboratorio de Botánica del Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur, recolectados en la Estación Científica las Joyas y sus alrededores, los cuales pertenecen a 125 especies arbóreas de 97 géneros y 50 familias. Se analizó la fenología floral y la fructificación por meses, por estaciones y por comunidades vegetales. El 48.43 % de los ejemplares consultados presentan flor, el 50.08 % solo fruto y el 1.49% son estériles. Las familias con más géneros y especies son Fagaceae, Fabaceae, Solanaceae, Malvaceae y Betulaceae. La fenología floral presenta un patrón bimodal, con una mayor riqueza y abundancia de flores en los meses de marzo-abril, coincidiendo con la temporada de menor precipitación. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas en la riqueza de especies en floración y fructificación por estación del año, presentándose la mayor riqueza en primavera y la menor en otoño. La riqueza de tipos de corolas estuvo representada por 32 especies apétalas, 80 gamopétalas y 13 dialipétalas. Se registra una correlación negativa y significativa entre la precipitación mensual y la floración ($r = -0.7927$ $gl = 11$ $p \leq 0.01$). El bosque mesófilo de montaña es el tipo de vegetación con mayor riqueza de especies.

Palabras claves: árbol, comunidades vegetales, estaciones del año, tipos de corola.

ID: 429

Sistema de polinización en el trigo sarraceno, *Fagopyrum esculentum* (Polygonaceae)

Kenia Elizabeth ORTEGA JIMENEZ*, Karina JIMÉNEZ DURÁN

USAI, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México Circuito Exterior s/n, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510, CDMX, México. keortega@gmail.com

Fagopyrum esculentum, mejor conocido como trigo sarraceno, es una especie heterostilica con la presencia de un morfo floral pin y uno thrum. En estas especies distílicas se ha reportado la presencia de un sistema de incompatibilidad heteromórfico, SIH, en donde la polinización cruzada es un evento obligado para la producción de semillas; sin embargo, estudios sobre su reproducción son escasos en esta especie de importancia económica. El objetivo del trabajo es describir el SIH observando el crecimiento de tubos polínicos (TP) y las primeras fases de la interacción polen-pistilo en cruza legítimas (pin X thrum, thrum X pin) como ilegítimas (autocruza pin X pin, thrum X thrum y cruza intraespecíficas pin X pin, thrum X thrum). La metodología consistió en realizar polinizaciones manuales de 48 h tanto legítimas como ilegítimas para ambos morfos florales. Los TP teñidos con azul de anilina se observaron en un microscopio de epifluorescencia. La descripción de la interacción polen-pistilo se realizó en polinizaciones de 1 y 3 hrs, las observaciones se realizaron en un microscopio electrónico de barrido. Los resultados muestran que *F. esculentum* se comporta de acuerdo a lo descrito para especies con un SIH. El sitio de inhibición de los TP es diferente dependiendo del tipo de cruza. En la autocruza del morfo pin, la inhibición puede ser estigmática, en la primera parte del estilo o en la zona media; mientras que en la autocruza thrum x thrum es estigmática. En la cruza intramorfo thrum x thrum la inhibición se da en el estigma o los tubos polínicos pueden alcanzar el ovario. Además, se corrobora que la adhesión, hidratación y germinación de los granos de polen sucede en la primera hora post-polinización por lo que se descarta algún sistema de incompatibilidad a nivel de la superficie estigmática.

Palabras clave: distilia, germinación, heterostilia, tubos polínicos.



SESIÓN CA19. ETNOBOTÁNICA – PLANTAS MEDICINALES



ID: 454

Revisión histórica de los usos medicinales de *Tigridia pavonia* (Iridaceae), especie nativa de México

Alejandra ORELLANA BARBOSA¹, Ricardo REYES-CHILPA², Helia Reyna OSUNA FERNÁNDEZ^{1*}

¹Laboratorio de Estructura y Fisiología de plantas, Departamento Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. orellana14@ciencias.unam.mx

²Instituto de Química, Depto. de Productos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México Av. Universidad 3000. C.P. 04510. Coyoacán. Ciudad de México.

En la actualidad se desconoce si los usos reportados desde época prehispánica de *Tigridia pavonia* siguen siendo vigentes. Se revisaron las principales fuentes bibliográficas del siglo XVI al XXI para analizar los cambios en el uso de esta especie. Los usos medicinales de *T. pavonia* disminuyeron con el tiempo, persistiendo su uso para enfermedades exantemáticas, así como antipirético y expectorante. Actualmente toda la planta tiene usos curativos y no solo al bulbo como se refiere hasta el siglo XIX. En Colombia, se emplea el bulbo, hojas y flores para el insomnio, estrés, bronquitis, dolores menstruales y de cabeza, várices y flebitis. La mangiferina es el compuesto que podría justificar su uso como antipirético, antiinflamatorio y analgésico, sin embargo, se ha identificado en las hojas no en el bulbo. No hay estudios que demuestren que el tigrídiol tiene actividades farmacológicas y no existe información que valide su uso como expectorante y para enfermedades exantemáticas. A inicios del siglo XX se menciona el potencial alimenticio del bulbo para consumo humano y forraje, sin embargo, en México a diferencia de Colombia, no ha sido cultivada con estos fines ni tampoco se han llevado a cabo estudios que muestren su valor nutritivo. Los estudios con fines ornamentales muestran que esta especie tiene un gran potencial al producirla por cultivo de tejidos. El uso como antipirético de *T. pavonia* desde el s. XVI hasta la actualidad es el único que hasta el momento puede ser justificado por la presencia de mangiferina. El uso ornamental de esta especie se ha mantenido, pero no existen grandes plantaciones en México. El uso alimenticio se menciona desde el siglo XVI y la posibilidad de incorporarlo como elemento de la alimentación surgió en el siglo XX.

Palabras clave: historia, etnobotánica, oceloxochitl.



ID: 455

Iconografía Histórica del Nuevo Mundo: estudio de caso en *Psidium guajava*

María MÉNDEZ^{1*}, Erika PARRA¹

¹Antigua Academia de San Carlos, Facultad de Arte y Diseño, UNAM. Academia 22, col. Centro. Cuauhtémoc. 06060. CDMX. mariamendez.contacto@gmail.com

El interés de registrar el conocimiento de las plantas, así como de sus usos alimentarios y medicinales en Latinoamérica ha llevado a distinguir entre las plantas nativas y exóticas. A la movilidad humana se suma un flujo de plantas, semillas y frutos, desde las primeras embarcaciones al Nuevo Mundo, incluyendo los continentes europeo, asiático y africano. En el siglo XVI el tratamiento de enfermedades se basaba principalmente en el uso de plantas, era el boticario el encargado de preparar extractos y conocer los usos y tratamientos. De forma local, los métodos de preparación y las partes de las plantas usadas son parte del conocimiento tradicional. El entendimiento de las múltiples relaciones de la cura, son propios del arte de curar. Con el propósito de establecer el registro de los primeros trabajos y la consistencia del uso de remedios para enfermedades gastrointestinales en específico, se seleccionó a *Psidium guajava* por su importancia y registro constante de su uso como tratamiento de enfermedades diarreicas. La investigación parte de la revisión bibliográfica, entrevistas a curadores de colecciones de herbarios especializados en etnobotánica, y la realización de obra artística que hace latente la investigación como una forma de traducir a un lenguaje visual. El presente trabajo muestra un registro gráfico de publicaciones, se presenta un reconocimiento de morbilidad y sintomatologías que eran tratados con guayaba, los primeros registros fechados a más de quinientos años para *Psidium guajava*, y que ha permanecido como un activo para el tratamiento de padecimientos gastrointestinales. El conocimiento de los usos para tratamiento de enfermedades mediante la herbolaria alberga un bastión de conocimientos para beneficiar a la población en general e infantil, debido a los efectos secundarios que generan los tratamientos con fármacos. El uso consistente de las hojas de guayaba como tratamiento está presente en una formulación patentada.

Palabras clave: etnobotánica, fármaco, QG5, enfermedad gastrointestinal, ilustración.



ID: 456

Herbolaria de Santa Cruz Acapulco, Xochimilco: comparación entre el Códice Badiano y la actualidad

Edith Eréndira MORENO CASTILLO^{1*}, Aurora CHIMAL HERNÁNDEZ¹, Luis Carlos PADRÓN CRUZ¹

¹Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, Calz. del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, 04960 Coyoacán, CDMX. erendiramoreno415@gmail.com

Xochimilco es considerado desde 1987 como patrimonio mundial por poseer una vasta riqueza cultural, producto de una íntima relación del hombre con su territorio. Un ejemplo donde se plasma esta relación es el *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis* o Códice Badiano, escrito en 1552; el documento consta de 150 dibujos de plantas medicinales con sus respectivas descripciones. En la actualidad poca información botánica se ha recabado y difundido con respecto a los 14 pueblos que integran Xochimilco, particularmente del pueblo de Santa Cruz Acapulco. El objetivo del trabajo fue registrar la herbolaria empleada actualmente en Santa Cruz Acapulco y comparar las especies con las reportadas en el Códice Badiano. Se aplicaron 50 encuestas a personas de mayor edad o que tuvieran cultivos, con el fin de obtener información relacionada a las especies vegetales que usan para atender padecimientos de salud; adicionalmente se colectaron muestras botánicas que posteriormente se identificaron y compararon con lo descrito en el Códice Badiano. Se comprobó que las personas con un promedio de 50 años de edad poseen mayor conocimiento sobre las plantas nativas e introducidas con fines medicinales. Se registraron 36 especies de plantas medicinales, 16 nativas y 20 introducidas. Los padecimientos mayormente atendidos están relacionados con el aparato digestivo, seguido del sistema nervioso central; las hojas son la estructura más usada y la infusión es la forma de preparación con más registros. De las 16 especies nativas, seis están en el Códice; dos de estas se utilizan en la actualidad para atender los mismos padecimientos sin embargo emplean diferentes formas de preparación. Después de 500 años de la conquista y haber introducido plantas medicinales aún se conservan muchos conocimientos mencionados en el Códice, la actual medicina tradicional es producto de una mezcla de culturas.

Palabras clave: plantas nativas e introducidas, usos, medicina tradicional, plantas medicinales.

ID: 457

Flora medicinal de San José de los Amates, Tonicato, Estado de México

Danya Altair LEÓN-ESPAÑA^{1*}, Ma. Edith LÓPEZ-VILLAFRANCO¹, Maria Patricia JÁCQUEZ-RÍOS¹, Ana María GARCÍA-BORES², Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ³

¹Herbario IZTA. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla de Baz, Estado de México. daesleon.27@gmail.com

²Laboratorio de Fitoquímica, UBIPRO. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

³Laboratorio de Botánica, UMF. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

El empleo de plantas medicinales por los habitantes de San José de los Amates, Tonicato, Estado de México para prevenir y curar sus malestares es un recurso de gran importancia. Por ello el objetivo del presente trabajo fue conocer la flora medicinal utilizada en la localidad y detectar los padecimientos inherentes a los habitantes de esta comunidad. La metodología consistió en visitas continuas a la zona de estudio, donde se utilizó la técnica bola de nieve para referenciar a los informantes claves; se utilizaron la observación, observación participativa, entrevistas abiertas y semi-estructuradas para la obtención de la información sobre el uso del recurso médico vegetal. Se registraron un total de 80 especies medicinales, 63 géneros y 30 familias botánicas. siendo Asteraceae, Lamiaceae y Fabaceae las más reportadas. Las hierbas con un 50% son las más utilizadas; el empleo de la parte aérea corresponde al 55% de las menciones y las hojas al 22%; el 50% de las especies fueron cultivadas, 46% silvestres y 4% toleradas. Con respecto a los padecimientos (61), fueron clasificados en aparatos y sistemas del cuerpo humano. El aparato digestivo y la piel son los más mencionados con 15 enfermedades cada uno, seguidos de los síndromes de filiación cultural con 5. Por otro lado, la "tos" es el malestar para el cual se emplean más especies medicinales (9). Los habitantes de San José de los Amates continúan utilizando su recurso médico vegetal para atender su salud individual o familiar.

Palabras clave: etnobotánica, herbolaria, plantas medicinales, prácticas terapéuticas.



ID: 458

Flora medicinal empleada en enfermedades cutáneas por los habitantes de Tres Cruces Ocoatepec, Atenco, Puebla

Verónica HERNÁNDEZ GÁLVEZ^{1*}, Ma. Edith LÓPEZ VILLAFRANCO¹, Patricia JÁCQUEZ RÍOS¹, Ana GARCÍA BORES², Silvia AGUILAR RODRÍGUEZ³

¹Herbario IZTA. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Colonia Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz C.P. 54090, Estado de México, México. veroherdz@gmail.com

²Laboratorio de Fitoquímica, UBIPRO. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Colonia Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz C.P. 54090, Estado de México, México.

³Laboratorio de Botánica, UMF. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios 1, Colonia Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz C.P. 54090, Estado de México, México.

Los problemas de piel son frecuentes en localidades rurales, donde el servicio médico es deficiente y más aún en atención dermatológica. Por ello, el cuidado de la salud con respecto a padecimientos de piel aún se lleva a cabo con base en el conocimiento empírico del uso tradicional de las plantas. El objetivo de este trabajo fue registrar la flora medicinal empleada en el tratamiento de afecciones cutáneas, por los habitantes de Tres Cruces Ocoatepec. La zona de estudio se ubica en el municipio de Atenco, Puebla, presenta una vegetación de bosque de pino-encino. Para el registro de información se emplearon distintas técnicas como la observación y observación participativa, así como entrevistas semiestructuradas, se visitaron mercados y desarrollaron caminatas botánicas para la colecta de las especies medicinales. Como resultado se entrevistaron 43 informantes, 77% mujeres y 23% hombres, quienes mencionaron el uso de 51 especies empleadas para el tratamiento de afecciones de la piel. Las especies corresponden a 46 géneros y 27 familias botánicas, Asteraceae es la familia mejor representada (11 especies), seguida por Solanaceae (cinco) y Amaranthaceae (tres). La forma de vida dominante es la herbácea con el 72%, mientras que el 22% son arbustos y el 6% árboles; el 53% de las especies son silvestres y el 47% cultivadas. Fueron registrados 35 malestares cutáneos, siendo de mayor mención jotes 41%, manchas 31% y granos 28%. A pesar de que los informantes recurren cada vez más al medicamento alópata, el tratamiento y prevención de padecimientos de piel, aún se aprovechan sus recursos vegetales.

Palabras clave: etnobotánica médica, problemas dérmicos, conocimiento empírico.

ID: 459

El género *Clinopodium* en la región Mixteca Alta del estado de Oaxaca y su potencial en tecnologías verdes

Esmeralda Melissa GARCÍA REYES^{1*}, Gabriela CRUZ GARCÍA¹, Eduardo TORAL SÁNCHEZ¹, Irene HERNÁNDEZ CRUZ¹, Alejandra ROJAS OLIVOS¹.

¹Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Escuela de Ingenierías y Arquitectura, Universidad La Salle Oaxaca; Camino a San Agustín #407, Santa Cruz Xoxocotlán C.P. 71230; Oaxaca, México. esmelissa.gr@gmail.com

El conocimiento tradicional de una comunidad es la fuente principal para determinar el potencial de las plantas, considerándose como el antecedente primario por referencia de uso. Tal es el caso del género *Clinopodium*; dentro del estado de Oaxaca se encuentra *C. macrostemum* (Moc. & Sessé ex Benth.) Kuntze y *C. mexicanum* (Benth.) Govaerts, ambas endémicas de México. La falta de documentación, el reconocimiento científico y el desinterés en la conservación del conocimiento tradicional nos permite determinar el potencial de una especie vegetativa. Considerando lo anterior, el objetivo era llevar a cabo un registro etnobotánico del uso de dos especies de *Clinopodium*, determinar su distribución en un mapa y obtener y comparar extractos etanólicos. Se aplicaron entrevistas y se colectaron ejemplares dentro del municipio de Tlaxiaco y Nochixtlán. Se obtuvieron bases de datos abiertas del herbario MEXU para la construcción de un mapa con la herramienta SIG. Se colectaron muestras de las hojas, las cuales fueron deshidratadas a la sombra para obtener extractos hidrometanólicos (HMet) e hidroetanólicos (HEt), ambos al 80% (w/v). Los resultados obtenidos indican una dominancia de uso medicinal, terapéutico y religioso. Se registraron nombres comunes como "poleo", "hierba de borracho", "hierba de borrachito", "flor de leña", "borrachito" e "itanduko" en mixteco. Respecto a la distribución *C. macrostemum* se establece mayormente dentro del municipio de Tlaxiaco y *C. mexicanum* en Nochixtlán. Se obtuvo mayor rendimiento de los extractos hidroalcohólicos obtenidos de *C. macrostemum* en comparación con el *C. mexicanum*, siendo el extracto HMet del que se obtiene un mayor porcentaje (17.68%) respecto al HEt (16.04%). Al ser especies que presentan una gran diversidad de usos es posible considerar su uso potencial para la aplicación en tecnologías verdes que permitan un aprovechamiento y manejo sustentable para el desarrollo en las comunidades de la región Mixteca.

Palabras claves: *Clinopodium macrostemum*, *Clinopodium mexicanum*, poleo, etnobiología, extractos etanólicos.

ID: 460

Etnobotánica de *Pachira aquatica* en México

Beatriz GONZÁLEZ- HIDALGO^{1*}, Patricia BÁRCENAS ABOGADO¹, María Teresa NÚÑEZ CARDONA²

¹Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
bgonzalez@correo.xoc.uam.mx.

²El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

La etnobotánica es el estudio del conocimiento, manejo y aprovechamiento de los recursos vegetales por diversas culturas. En México, se conocen alrededor de 4,000 especies de plantas medicinales y gracias a los estudios fitoquímicos es posible detectar los principales componentes útiles para la medicina humana. A la especie *Pachira aquatica* (Malvaceae) se le conoce como apombo (por ejemplo en Veracruz), es un árbol perennifolio, hasta 30 m de altura, florece dos veces al año, el fruto es capsular, de color café, con 18 a 27 semillas. En México se distribuye en Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Chiapas, Oaxaca y Puebla. Contiene flavonoides como antocianinas: cianidina-3-glucósido (antiinflamatorio), cianidina-3-rutinósido (antioxidante), quinonas y naftoquinonas del tipo 2,7-dihidroxi-8-formil-5-isopropil-3-metil-1,4- naftoquinona, isohemigossipolona- 2-metil-éter, sesquiterpenos del tipo aquatidial, triterpenos del tipo lupeol, lapachol y ésteres como el *p*-cumarato de triacontilo, la mayoría son antimicrobianos (contra hongos, bacterias y protozoarios). El objetivo de este trabajo fué conocer la etnobotánica de *P. aquatica* en México. Se revisaron documentos disponibles de literatura especializada en México. De los estados de la República Mexicana, en Veracruz las hojas son utilizadas como combustible, para uso medicinal; el tronco (corteza) y el fruto (con las semillas) para tratar la diabetes y el mal de riñón. En Puebla las hojas se emplean para tratar salpullido, piquetes de mosco y cicatrizar heridas. En Tabasco el fruto se utiliza para tratar conjuntivitis, diabetes y dolor de vesícula. Las hojas en Quintana Roo se emplean para prevenir picaduras de mosco y para la cicatrización. En Chiapas se registra su uso contra envenenamiento por animales. En Oaxaca, la corteza del tronco y la raíz se utilizan para controlar hemorragias, diabetes y disentería. De los registros obtenidos sobre el uso, es en Veracruz donde se emplea con mayor frecuencia. El uso más ampliamente distribuido de *P. aquatica* es para control de diabetes en la mayoría de los estados en donde se le ha reportado.

Palabras clave: Malvaceae, usos medicinales, fitoquímica, diabetes, apombo.



ID: 461

Efecto antimicrobiano de *Tagetes erecta* (Cempaxúchitl) sobre patógenos en infecciones oftalmológicas

Andrea TREJO ARGUETA^{1*}, Luz Adriana VILLEGAS GARCIA¹, Aidé AVENDAÑO Gómez², Marlen G. RODRIGUEZ LOPEZ³, Rosa María MARCELO Sánchez⁴

¹Laboratorio de Investigación de Salud Intercultural de la Universidad Intercultural del Estado de México, Lib. Francisco Villa S/N, Col. Centro, 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México.
andrea_argueta9@hotmail.com

²Area de Desarrollo Sustentable, Universidad para el Bienestar Benito Juárez García, Gabriel Leyva S/N, 80500, Baridaguato, Sinaloa.

³Facultad de Ciencias, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.

⁴Clínica de la Universidad Intercultural del Estado de México, Lib. Francisco Villa S/N, Col. Centro, 50640, San Felipe del Progreso, Estado de México.

El propósito de este trabajo fue evaluar la actividad antimicrobiana de *Tagetes erecta* de San Felipe del Progreso, contra cepas causantes de infecciones oftalmológicas. Esta planta ha sido empleada por comunidades indígenas para atacar este tipo de padecimientos, los cuales constituyen el 5 % de la consulta; sin embargo hay pocas evidencias científicas de su efectividad. Se obtuvieron tres extractos hidroalcohólicos, E1 (tallo), E2 (hojas) y E3 (flor), un extracto DM-MeOH y un aceite esencial, mediante maceración- evaporación y destilación por arrastre de vapor, respectivamente. Se evaluó la actividad antimicrobiana por el método de difusión de Kirby-Bauer y microdilución en caldo. La medición de la capacidad antioxidante media (CA50) de los extractos se efectuó empleando 2,2-Difenil-1-Pichilhidrazilo (DPPH). Se utilizaron las cepas *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, ATCC 12398, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Candida albicans* ATCC 10231, empleando diferentes concentraciones de extracto y aceite. Los extractos con mayor efecto inhibitorio (halos de inhibición) fueron E1 contra *S. epidermidis* 11 mm y E3 contra *S. aureus* 12 mm, la cepa más susceptible fue *S. aureus*. En E2 la concentración bactericida mínima (CBM) fue de 16 mg/ml y la concentración mínima inhibitoria (CMI) de 8 mg/ml contra todas las cepas bacterianas, para el aceite esencial fue de 4 mg/ml y 2 mg/ml respectivamente contra *S. epidermidis*. Los extractos con mayor actividad antimicrobiana y antifúngica hacia *C. albicans* fueron el extracto E2, E3 y el aceite esencial mostraron halos de 8 mm, 15 mm y 20 mm, respectivamente, siendo superior al control y la concentración fungicida mínima (CFM) de 6 mg/ml. La capacidad antioxidante media (CA50) fueron DM-MeO 81.97 µg/mL, E1 118.01 µg/mL, E2 126.56 µg/mL y E3 202.06 µg/mL. Los extractos con mayor rendimiento fueron E2 y E3, los extractos y aceite esencial mostraron actividad antimicrobiana, el extracto DM presentó la mejor CA50.

Palabras clave: aceite esencial, extracto diclorometanol-metanol, extracto hidroalcohólico, antioxidante, *Candida albicans*.



ID: 462

El Jardín Botánico de Plantas Medicinales de la DACBIOL.UJAT

Miguel Alberto MAGAÑA ALEJANDRO^{1*}, Mauricio DOMÍNGUEZ MÉNDEZ¹, Karina de los Ángeles RAMÍREZ MÉNDEZ¹, Teófilo CERINO RAMÍREZ¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Km 0.5, carretera Villahermosa a Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86000. Villahermosa, Tabasco, México. manglarujat@hotmail.com

Las colecciones biológicas son bancos de datos, conceptualmente iguales a las bibliotecas o los centros de documentación. Son consideradas patrimonio nacional y de interés para la humanidad por ser fuente primaria de conocimiento y de información sobre nuestra biodiversidad, razón por la cual deben ser protegidas, mantenidas y debidamente curadas, garantizando su permanencia en el tiempo. El arreglo de las colecciones en los diferentes jardines botánicos se basa en los criterios con que se eligen las plantas y el objetivo que éstas persiguen. La etnobotánica las agrupa de acuerdo a la utilidad en una región y cultura determinada; pueden contener plantas medicinales, alimenticias e incluso religiosas y ornamentales; la presentación de estas colecciones puede estar relacionada con aspectos culturales locales o presentarse en forma general como plantas útiles. En ese sentido la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT, se planteó como objetivo contar con una colección de plantas medicinales dentro del Jardín botánico José Narciso Roviroso. Actualmente cuenta con un pequeño jardín de plantas medicinales con una superficie de 800 m² donde se encuentran 145 especies medicinales, muchas son especies silvestres que tienen potencial medicinal. Dicha área se encuentra organizada por enfermedades, así tenemos que hay plantas que se utilizan para curar diabetes como son *Tithonia diversifolia*, *Cecropia obtusifolia* y *Momordica charantia* entre otras. Hay también especies que se utilizan para el calentamiento de cabeza como *Hyptis verticillata*, *Ruta graveolens* y *Ocimum basilicum*. Pero también hay especies para curar el cáncer, dolor de estómago, mal de ojo, problemas de la piel entre otros padecimientos. Como puede verse la diversidad medicinal en Tabasco es alta ya que en una pequeña parte de terreno se tiene representada parte de la flora medicinal.

Palabras claves: colecciones, jardín medicinal, Tabasco.

SESIÓN CA20. FLORÍSTICA DE ZONAS TEMPLADAS HÚMEDAS

ID: 486

Inventario florístico de un fragmento de Bosque Mesófilo de Montaña en Tianguistengo, Hidalgo

Víctor H. GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ^{1*}, Valeria OSTOS GUTIÉRREZ¹, Marco A. LEDESMA PADILLA¹, Abimael SOTO LÓPEZ¹, Beatriz GONZÁLEZ HIDALGO², María T. NÚÑEZ CARDONA³, José A. VICCON PALE³, Nancy C. TORRES CORONA³

¹Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana -Xochimilco. vicohugosk8@gmail.com

²Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

³El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

El BMM es el ecosistema con mayor biodiversidad en México; posee aproximadamente de 2,500 a 3,000 de plantas vasculares y es característico de zonas de montañas. En México predominan árboles caducifolios con afinidad a regiones templadas; el sotobosque lo conforman especies tropicales perennifolias. El presente estudio tiene como objetivo conocer la diversidad florística de un fragmento de BMM ubicado en el municipio de Tianguistengo, el cual está situada al noreste del estado de Hidalgo. El muestreo se efectuó en el predio Zacuala y los Amoladeros. Se hizo un reconocimiento de la vegetación en los meses febrero y marzo del 2014, en el cual se establecieron tres zonas de estudio en las cuales se documentaron dos transectos de 50 m. Se colectaron tres ejemplares de cada especie, se determinaron con literatura especializada y se cotejaron en el herbario. Se observó la composición florística en términos de riqueza y abundancia, calculando la diversidad con el índice de Shannon (H'). En el primer sitio se registraron 18 familias, 20 géneros y se determinaron 26 especies; el valor del índice de Shannon para el sitio uno fue de 2.32, las especies más abundantes fueron *Polypodium vulgare* y *Hilaria cenchroides*, en el segundo sitio se determinaron 25 familias, 33 géneros y 37 especies. El índice de Shannon fue 3.28, la especie más abundante fue *Piper auritum*; para el tercer sitio de plantas epifitas se registraron siete especies y las más abundantes fueron *Stanhopea tigrina* y *Dichaea glauca*, con un índice de H' de 1.88. El Bosque Mesófilo de Montaña tiene una alta diversidad, con una gran variedad de especies representadas con pocos individuos, por lo que se puede considerar una zona poco perturbada. La especie *Stanhopea tigrina* se le considera amenazada en la NOM-59-ECOL-2001.

Palabras clave: biodiversidad, BMM, conservación, epifitas, Índice de Shannon.

ID: 487

Afinidad florística de un Bosque Mesófilo de Montaña en el Municipio de Xicotepec de Juárez,
Puebla, México

Arturo ROMERO SANTAMARÍA^{1*}, Jenny Berenice FERMÍN ESCOBAR¹, J. Daniel TEJERO DIEZ¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No.1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. arturo2.0@hotmail.com

El presente trabajo destaca la riqueza de florística que existe en fragmentos de un bosque mesófilo de montaña de baja altitud, en la sierra norte de Puebla. Para el estudio, se limitó un polígono de 73 ha al suroeste de la cabecera municipal de Xicotepec; área que forma parte del sur de la Sierra Madre Oriental que ostenta un clima semicálido húmedo a 1116 a 1442 m s.n.m. Se realizaron salidas a la zona de estudio durante agosto de 2014 a mayo del 2016 de manera mensual para la recolecta de material. La zona de estudio cuenta con una riqueza de 542 especies, que constituyen 350 géneros y 125 familias. El índice de biodiversidad taxonómica de 126.3 muestra que la zona contiene una de las más altas concentraciones de especies de la región. Para el análisis se obtuvo una base de datos compilando información de publicaciones florísticas. La matriz de presencia ausencia se analizó para su clasificación mediante el índice de similitud de Jaccard, la agrupación se realizó mediante el método UPGMA y se construyó un dendograma. Se mostró una mayor similitud con las localidades más cercanas.

Palabras clave: clasificación, riqueza, índice de Jaccard, riqueza, bosque de niebla.



ID: 488

Inventario florístico de un fragmento de Bosque Mesófilo en Teocelo, Veracruz

Valeria OSTOS GUTIÉRREZ^{1*}, Víctor H. GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ¹, Marco A. LEDESMA PADILLA¹, Abimael SOTO LÓPEZ¹, Luis Ángel LUGO LUCIO¹, Beatriz GONZÁLEZ HIDALGO², Nancy C. TORRES CORONA³, José A. VICCON PALE³

¹Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana –Xochimilco, México. valog16@gmail.com

²Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

³Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México

El Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) es un ecosistema con una alta diversidad en helechos, helechos arborescentes, epifitas, orquídeas, cycadas, liquidambar, encinos, magnolias, entre otras especies; tiene una temperatura media anual de 19.5°C y precipitación de 2173 mm/año, se distribuye en altitudes que va de los 400 a 2800 msnm y frecuentemente está cubierto de neblina durante casi todo el año. El presente estudio tiene como objetivo conocer parte de la diversidad florística de un fragmento de BMM, ubicado en el municipio de Teocelo, Veracruz, el cual se encuentra localizado a una altitud de 1190 msnm. Para ello se realizó un reconocimiento de la vegetación en los meses de octubre y noviembre de año 2018, en el cual se establecieron tres zonas de muestreo. Cada muestreo se dividió en tres transectos de 50 m, se colectaron dos ejemplares de cada individuo, determinando y cotejando los herborizados con literatura especializada. Se analizó la composición florística en términos de riqueza y abundancia, calculando el número de especies con el índice de Shannon. Se encontraron 2033 individuos pertenecientes a 65 familias, 125 géneros y 115 especies. El valor del índice de Shannon para el primer sitio fue de 1.41 y las especies abundantes fueron *Justicia tuxtensis* y *Selaginella schiedeana*; en el segundo sitio el índice de Shannon (H') fue de 1.32 y las especies abundantes fueron *Selaginella marginata*, *S. schiedeana*; y en el tercer sitio el índice de Shannon fue de 1.51 y las especies abundantes fueron *Panicum xalapense* y *S. marginata*. Esto indica que el fragmento de bosque presenta alta diversidad, con un alto número de especies representadas por pocos individuos, por lo que podemos considerar, la zona de estudio tiene un estado de conservación estable. Algunas especies están catalogadas como amenazadas o en peligro de extinción en la NOM-059-Semarnat, 2010.

Palabras clave: amenazada, biodiversidad, BMM, conservación, florística.

ID: 489

Contribuciones al conocimiento de las angiospermas del Bosque Mesófilo de Montaña de San Pedro Sochiápam, La Chinantla (Oaxaca, México)

María Biaanni VELASCO-PICHARDO^{1*}, Helga OCHOTERENA BOOTH²

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito exterior S / N, C.U., 04510 Ciudad de México, México.
biaanni.vp@ciencias.unam.mx

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito. Zona Deportiva S/N, C.U., 04510 Ciudad de México, México.

La Chinantla (Sierra Norte de Oaxaca), es una zona con una importante franja de bosque mesófilo de montaña (BMM) conservada y de florística heterogénea. Un reciente listado documentó la diversidad y endemismo de una porción de La Chinantla, pero no incluyó el municipio de San Pedro Sochiápam. El presente estudio se propuso para contribuir al conocimiento florístico del municipio de San Pedro Sochiápam y evaluar su importancia para la conservación. - Se exploró cerca del 6% de los BMM de San Pedro Sochiápam, reportando 59 registros nuevos para La Chinantla y 15 para Oaxaca, lo que amplía a 1080 el número de especies reconocidas para La Chinantla. La lista obtenida registró 55 familias, 104 géneros y 148 especies. La familia más diversa era Rubiaceae, de la cual se describió una especie nueva. A pesar de la presencia de perturbación, el municipio debería ser motivo de protección por su porcentaje de BMM de conservación razonable, con 9 a 17 especies endémicas de México y 8 de Oaxaca, 20 a 21 bajo protección y 10 en la CITES. Lo anterior evidencia la importancia de estudios florísticos extensivos en San Pedro Sochiápam, que contribuyan al conocimiento de la flora de La Chinantla y de Oaxaca.

Palabras clave: bosque mesófilo de montaña, listado florístico, La Chinantla, Oaxaca.

ID: 490

Primera contribución a la flora vascular en la Agencia de Asunción Acatlán, San Juan Juquila Mixes, Yautepec, Oaxaca

César FLORES FAUSTO^{1*}, Gabriel GONZÁLEZ ADAME¹, Abisai Josué GARCÍA MENDOZA², Angélica RAMÍREZ ROA³

¹Universidad de la Sierra Juárez. Carr. Guelatao-Ixtlán, Av. Universidad s/n, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. C.P. 68725, Oaxaca, México. ciensoncien@gmail.com

²Jardín Botánico, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. C.P. 04510

³Herbario Nacional, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. C.P. 04510

Asunción Acatlán es una de las agencias del municipio de San Juan Juquila Mixes, del distrito de San Carlos Yautepec, Oaxaca. Se ubica a 85 km al sureste de la capital del estado entre los 16°53'46.35"N y los 95°57'3.69"O. Esta zona, al igual que la mayor parte de la región Mixe, carece de estudios de flora y vegetación. Por esta razón se pretende realizar un inventario florístico de las plantas vasculares en la zona de estudio. El muestreo se llevó a cabo mediante recorridos aleatorios en ocho salidas por las cañadas y laderas en las diferentes estaciones del año; la determinación taxonómica se llevó a cabo en el Herbario de la UNSIJ y en el Herbario Nacional MEXU. Se obtuvieron 610 números de colecta, abarcando las diferentes asociaciones vegetales presentes en la zona de estudio. Se determinó la presencia de 82 familias, 240 géneros y 310 especies. Las familias con mayor riqueza de especies fueron: Fabaceae (31 géneros y 61 especies), Asteraceae (35 géneros y 39 especies), Apocynaceae (16 géneros y 21 especies), Orchidaceae (10 géneros y 10 especies) y Pteridaceae (7 géneros y 12 especies). A nivel específico se identificaron 35 endemismos nacionales y 7 estatales. Las formas de vida más diversas eran las herbáceas con 180 especies, seguida de las arbustivas con 105 especies, bejucos con 52 especies y los árboles con 15 especies. Con esto se realiza la primera contribución florística de la región mixe medio.

Palabras clave: vegetación, endemismo, riqueza, diversidad, Región Mixe.



ID: 491

Código de barras de ADN de un bosque húmedo templado

Sonia TRUJILLO ARGUETA^{1*}, Rafael F. DEL CASTILLO¹, Abril VELASCO MURGUÍA¹

¹Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Oaxaca. Hornos 1003, Sta. Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. 71230. strujila@ipn.mx

El conocimiento de la diversidad botánica de un ecosistema es fundamental para su conservación y/o uso sostenible. En México aún existen algunos lugares muy alejados de ciudades con bajo impacto antropogénico, como es el caso del bosque húmedo templado de la región de la mixteca alta oaxaqueña, en el Municipio de Juxtahuaca. En los herbarios del estado, existen escasas colectas de esta zona, por lo que el objetivo que se tuvo fue iniciar una base de datos del código de barras de ADN de las especies botánicas de este bosque. Desde octubre 2017 hasta junio 2019, se realizaron colectas tanto para herbario como para análisis de ADN. Las especies fueron determinadas morfológicamente. Con el objeto de ingresar posteriormente las secuencias de ADN obtenidas a la plataforma BOLD, cada colecta se acompañó de varios metadatos (posición GPS, altitud, fotografías, estadio de crecimiento, etc.). Las hojas se conservaron a -20° C hasta el momento de la extracción de ADN. El ADN genómico se extrajo con el protocolo FastDNA SPIN kit y el equipo FastPrep® (MP Biomedicals, USA). Se amplificó el gen *rbcLa*, uno de los dos que forman el núcleo básico para plantas (CBOL). Las ampliaciones obtenidas y purificadas fueron secuenciadas en el laboratorio UBIPRO de la UNAM FES Iztacala. Las secuencias fueron editadas y alineadas con el programa CodonCode. La integridad de las secuencias se analizó con el programa MEGAX y la calidad de las secuencias con el programa BLAST. En esta primer etapa del trabajo se sometieron exitosamente a la plataforma BOLD, 15 secuencias de ADN, de las cuales 7 especies no contaban con registro alguno (*rbcL*) ni en la base de datos de la NCBI ni en la de BOLD. Estas especies son: *Commelina coelestis*, *Daphnopsis malacophylla*, *Daphnopsis tuerckheimiana*, *Deppea longifolia*, *Hoffmannia tonduzii*, *Solanum nigricans*, y *Vallesia aurantiaca*.

Palabras clave: *rbcL*, identificación molecular, BOLD, bosque mesófilo, CBOL.



SESIÓN CA21. HELECHOS



ID: 536

Conocimiento actual de la diversidad de helechos y licofitas de México: avances y perspectivas

Mónica PALACIOS-RIOS^{1,2*}

¹Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, C.P. 91000, México

²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México. monicapalaciosrios@gmail.com

México por su alta riqueza de especies de helechos y licofitas, es considerado país megadiverso; se actualiza la información de su inventario con base en nuevos registros para el país, especies nuevas y grandes cambios nomenclaturales basados en estudios moleculares que han segregado géneros nuevos en diferentes grupos que aún siguen siendo estudiados. El método consistió en trabajo de campo y la recopilación de datos de listas regionales, revisiones taxonómicas, revisiones monográficas, consulta a especialistas y seleccionando información de las bases de datos con las que cuenta el Proyecto Pteridophyta (bases de datos de la autora sobre material colectado, revisado e identificado de diferentes partes de México, con especial énfasis en Veracruz, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Nayarit, Jalisco, Puebla, Hidalgo) de colectas y de material depositado en ca. 60 herbarios nacionales y extranjeros. Los resultados son los siguientes: se han registrado 1,060 taxa (1,021 especies y 39 variedades o subespecies); de éstos, 951 son helechos y 109 licofitas. Se reconocen 44 (47) familias y 138 géneros. Las 7 familias más diversas son Pteridaceae (216 spp.), Polypodiaceae (149, incluye 44 Gramitidoides), Dryopteridaceae (141), Aspleniaceae (91), Selaginellaceae (80), Thelypteridaceae (73) e Hymenophyllaceae (48). Los géneros más diversos son *Asplenium* (84 spp.), *Selaginella* (80), *Thelypteris* s.l. (73), *Cheilanthes* (66), *Elaphoglossum* (59) y *Pleopeltis* (41). La mayor riqueza de especies está en bosques mesófilos de montaña, selvas altas perennifolias y zonas secas en donde hay un alto número de endemismos. Oaxaca es el estado más rico en especies, siguiéndole Chiapas y en tercer lugar Veracruz. Especialistas están invitados a colaborar y a ir mejorando y manteniendo actualizada esta lista para juntos contribuir con la elaboración de los tratamientos de los helechos y licofitas de México de forma digital (en su inicio) en el sitio web de Los helechos y licofitas de México que se está elaborando dentro del sitio <http://www.helechos.com.mx>.

Palabras clave: helechos, licofitas, pteridofitas.



ID: 537

Anatomía del pecíolo de ocho especies de la subfamilia Polypodioideae (Polypodiaceae)

Sarahí LUIS-ENRÍQUEZ^{1*}, Aniceto C. MENDOZA-RUIZ¹, Jacqueline CEJA-ROMERO², F. Ernesto VELÁZQUEZ-MONTES³

¹Laboratorio de Biología de Pteridofitas, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Departamento de Biología, C. B. S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. C.P. 09340, Ciudad de México, México. sarahi_6sle@hotmail.com

²Laboratorio de Biología de Monocotiledóneas, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Departamento de Biología, C. B. S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. C.P. 09340, Ciudad de México, México.

³Laboratorio de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias, UNAM, C.P. 04510 Ciudad de México, México.

La familia Polypodiaceae es una de las más diversas del grupo de los helechos, dentro de esta se encuentra la subfamilia Polypodioideae, cuya circunscripción taxonómica ha variado recientemente, sin embargo persisten los problemas en la definición de sus géneros. Diversos estudios han mostrado la importancia que tienen los caracteres anatómicos del pecíolo para la resolución de problemas taxonómicos, por lo que se realizó el estudio anatómico descriptivo y comparativo de la región basal, media y apical del pecíolo, de 8 especies de la subfamilia, con el objetivo de identificar caracteres útiles para su delimitación taxonómica. Muestras de ejemplares recolectados en campo fueron procesadas con la técnica de inclusión en parafina y teñidas con safranina-azul astra; se elaboraron preparaciones permanentes de cortes transversales de las tres regiones del pecíolo. Las laminillas se observaron y analizaron en un microscopio óptico, se determinaron 18 caracteres cualitativos y 11 cuantitativos. La estructura del pecíolo es similar en todas las especies: epidermis uniestratificada, córtex externo e interno y haces vasculares anficribales, dispuestos en la región basal en forma de arco, dos mayores hacia la cara adaxial con la configuración del xilema arqueada y si hay menores estos hacia la cara abaxial con xilema lenticular, hacia la región apical los haces se fusionan adquiriendo distinta forma. Sin embargo, a pesar de la similitud, hay caracteres que permiten distinguir a las especies, como son: surco en la cara adaxial (*Campyloneurum amphostenon*, *Niphidium crassifolium*, *Serpocaulon falcariä*); alas (*Pecluma ferruginea*, *Pleopeltis astrolepis*); aeróforos (*Phlebodium decumanum*, *Polypodium puberulum*, *Serpocaulon falcariä*); escamas (*Microgramma percussa*, *P. astrolepis*, *S. falcariä*) o pelos (*P. ferruginea*, *P. puberulum*); tipo de córtex externo; presencia de la banda circumendodermal y número de haces vasculares. En conclusión, las diferencias anatómicas encontradas en el pecíolo contribuyen en la delimitación de los géneros y especies estudiadas.

Palabras clave: aeróforos, banda circumendodermal, haces vasculares, helechos.

ID: 538

Análisis anatómico de pinnulas fértiles de *Cyathea divergens* y *Cyathea fulva* (Cyatheaceae)

Felipe de Jesús ESLAVA-SILVA^{1*}, María Eugenia MUÑIZ-DÍAZ DE LEÓN¹

¹Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N Delegación Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad Universitaria, Ciudad de México. felipeeslava@ciencias.unam.mx

En *C. divergens* y *C. fulva* se han realizado estudios ecológicos y etnobotánicos, pero no así estudios anatómicos. Este trabajo aporta conocimiento de la arquitectura de las pinnulas y soros a nivel comparativo de estas especies. Se procesaron pinnas fértiles procedentes de Coapech, Cuetzalan del Progreso (Puebla). Se fijaron en FAA y se realizaron preparaciones permanentes de aclarados y cortes histológicos. Se evaluó 1) sistema dérmico: estomas, densidad estomática, forma, área y grosor de células epidérmicas; 2) sistema fundamental: tejido esponjoso y en empalizada; 3) sistema vascular: área del haz vascular y grosor de la vena media; 4) soros: ubicación, tamaño, receptáculo y esporas. Se aplicó la prueba t de student ($n=3$, $p<0.05$). Los estomas son anomocíticos y adaxiales. En *C. divergens* las células estomáticas son más largas ($37.12\pm 3.08 \mu\text{m}$) que en *C. fulva* (34.01 ± 2.17). El área de las células adaxiales en *C. divergens* fue mayor ($1497.82\pm 320.05 \mu\text{m}^2$) que en *C. fulva* ($1164.57\pm 405.35 \mu\text{m}^2$). El tejido esponjoso fue abundante en *C. fulva* (39.46 ± 5.33), y el de empalizada mayor en *C. divergens* (57.22 ± 6.24). En *C. divergens* se observó la presencia de una hipodermis en la cara adaxial y en *C. fulva* estuvo ausente. Por otro lado, en *C. divergens* los soros y las esporas fueron de mayor tamaño que en *C. fulva*. La posición de los soros estuvo asociada a las venas secundarias; en la dicotomía en *C. divergens* y antes de la dicotomía en *C. fulva*. A partir de los resultados podemos concluir que la anatomía de las estructuras somáticas es más inclusiva en el género, mientras que la de las estructuras reproductivas permiten diferenciar a nivel de especie. También es importante considerar que la anatomía similar en las especies puede estar relacionada con las condiciones ambientales, ya que ambas crecen en bosques con aporte de agua constante.

Palabras clave: helechos arborescentes, Cuetzalan, anatomía, sistema dérmico, hipodermis.

ID: 539

Estudio anatómico de *Dennstaedtia bipinnata* (Cav.) Maxon (Dennstaedtiaceae-Polypodiopsida)

Dayanna GARCÍA DÍAZ^{1*}, Laura GUZMÁN-CORNEJO², Leticia PACHECO².

¹Licenciatura en Biología. Departamento de Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186. Colonia Vicentina, C.P. 09340. Ciudad de México, México. greenday2602@gmail.com

²Área de Botánica. Departamento de Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186. Colonia Vicentina, 09340. Ciudad de México, México.

Se describieron anatómicamente los órganos de *Dennstaedtia bipinnata* (Cav.) Maxon, a fin de buscar nuevos caracteres que ayuden a su delimitación específica. Se recolectó el material en San Luis Potosí, México; se fijó en alcohol al 70%, se realizaron cortes transversales de raíz, rizoma, pecíolo (basal, medio y distal), raquis, costa, cóstula, eje de tercer orden y segmento foliar. Los cortes se tiñeron con azul de toluidina, mismos que se observaron en microscopio óptico y se tomaron fotografías. La raíz es diarca con maduración exarca, seguida de una hilera de periciclo y endodermis; el córtex presenta colénquima y parénquima previos a la rizodermis uniestratificada. El rizoma tiene una solenostela, cuya médula y córtex son colenquimatosos y con drusas, asimismo, el periciclo se conforma de 2-3 hileras de células con contenidos pardos. **La endodermis tiene engrosamientos en forma de "u" y la epidermis es biestratificada con pelos pluricelulares. El pecíolo presenta un haz vascular en forma de "Ω" con cavidades mucilaginosas, el periciclo se forma de 3-4 hileras de células y la endodermis tiene engrosamientos tipo "u". El córtex está formado de colénquima y esclerénquima, con la epidermis engrosada. El raquis y la costa son similares al pecíolo, sin embargo el haz vascular tiende a unirse hacia la cóstula y eje de tercer orden. En ambos casos, el córtex presenta parénquima, colénquima angular, esclerénquima y la epidermis es uniestratificada. El segmento foliar es monofaciado, tiene un haz vascular lineal rodeado por la endodermis. Se presentan dos hileras de esclerénquima a la altura de la vena; la epidermis es uniestratificada. Se considera que el haz vascular, así como la presencia de drusas en la médula y córtex del rizoma son caracteres importantes para *Dennstaedtia bipinnata* que no se han mencionado para el género.**

Palabras clave: drusas, esclerénquima, helechos, tejidos, colénquima.

ID: 540

Descripción del sistema dérmico de las frondas en tres especies de la familia Dryopteridaceae, Los Dinamos, Ciudad de México, México

Ana Belén ADAME-GONZÁLEZ^{1*}, Norberto REYES-HERNÁNDEZ¹, Felipe de Jesús ESLAVA-SILVA¹, María Eugenia MUÑOZ DÍAZ DE LEÓN¹

¹Taller de Biología de Plantas I y II, Tlahuizcalpan, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. ananelebster@gmail.com

Este trabajo describió el sistema dérmico de las frondas de tres especies de Dryopteridaceae: *Dryopteris wallichiana*, *Polystichum speciosissimum* y *Polystichum rachichlaena*. El material se colectó en el Parque Nacional Los Dinamos, CDMX. Las muestras fijadas en etanol al 70% se procesaron por diafanización y se tiñeron con safranina-verde rápido. Se describe la forma y área de células epidérmicas, tipo de estomas, largo y ancho de células estomáticas e indumento de lámina, raquis y pecíolo. Las células epidérmicas adaxiales son rectangulares o cuadrangulares sinuosas en *D. wallichiana*, irregulares sinuosas en *P. speciosissimum* y *P. rachichlaena*. Las abaxiales son cuadrangulares en *D. wallichiana* e irregulares y rectangulares sinuosas en *P. speciosissimum* y *P. rachichlaena*. Las especies estudiadas son hipostomáticas, los estomas son: anisocíticos y polocíticos en *D. wallichiana*, anomocíticos en *P. speciosissimum* y anomocíticos, anisocíticos y tetracíticos en *P. rachichlaena*. En las tres especies el indumento son escamas con ápices filiformes en lámina, raquis y pecíolo. En la lámina son linear-lanceoladas y margen ciliado-subentero en *D. wallichiana* y *P. speciosissimum*, lanceolada a ovado-lanceolada y margen espinuloso-denticulado en *P. rachichlaena*. En raquis y pecíolo son de forma linear-lanceolada en *D. wallichiana* y *P. speciosissimum*, y en *P. rachichlaena* las escamas del raquis son lanceoladas a ovado-lanceoladas y lanceoladas en el pecíolo. En *Polystichum* las escamas del raquis y pecíolo presentan margen denticulado de aspecto eroso, mientras que en *D. wallichiana* tienen margen ciliado-subentero y entero. Se aporta información nueva acerca de la anatomía del sistema dérmico y morfología del indumento de tres especies de Dryopteridaceae, esta familia es la más grande y diversa de helechos, por lo cual estos caracteres pueden ser de gran importancia taxonómica para definir a las especies en la familia. Además, el análisis del indumento proporciona información acerca del hábitat y de las estrategias ecológicas de las especies.

Palabras clave: células, epidermis, escamas, estomas, indumento.

ID: 541

Morfometría epidérmica foliar de seis especies de *Anemia* (Pteridaceae-Polypodiopsida)

Cintha DELGADILLO^{1*}, Laura GUZMAN-CORNEJO², Leticia PACHECO²

¹Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa. cdelgadillo800@gmail.com

²Área de Botánica. Departamento de Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186. Colonia Vicentina, C.P. 09340. Ciudad de México, México.

Se determinaron caracteres epidérmicos de seis especies de *Anemia* con el fin de contribuir a la taxonomía del género. Se tomaron muestras foliares de *Anemia adiantifolia* (L.) Sw., *A. hirsuta* (L.) Sw., *A. jaliscana* Maxon, *A. karwinskyana* (C. Presl) Prantl, *A. phyllitidis* (L.) Sw. y *A. speciosa* C. Presl, recolectadas en los estados de Chiapas, Jalisco y Veracruz. Éstas se colocaron en KOH al 6% para su aclaramiento, después se tiñeron con safranina alcohólica y se observaron en un microscopio óptico digital. Se tomaron fotografías de ambas superficies (abaxial y adaxial) de los segmentos foliares. Se midieron las células del complejo estomático y epidérmicas utilizando el programa SigmaScan Pro. Se aplicó un análisis de componentes principales a los datos obtenidos y, posteriormente, a los caracteres que aportaron mayor información se les hizo un análisis de varianza, ambos mediante el programa NCSS12. La descripción de los tipos estomáticos se basaron en van Cotthem. Se observó que las especies son hipostomáticas. La mayoría de las especies presentaron un complejo estomático pericítico, con excepción de *A. karwinskyana* que presentó tipo polocítico y anomocítico. Asimismo, el largo y ancho tanto del poro estomático como de las células oclusivas aportan mayor información (64%) para diferenciar las especies. Sin embargo, el ancho de las células epidérmicas abaxiales también contribuye a delimitar las especies (12.3%). *A. phyllitidis* tiene los complejos estomáticos más grandes que el resto de las especies, posiblemente esto debido a que es una especie poliploide, mientras que en *A. speciosa* éstos son los de menor tamaño. El resto de las especies presentan dimensiones similares entre sí. El tipo de complejo estomático, así como el tamaño de los poros y células oclusivas son caracteres anatómicos importantes para la taxonomía de estas especies de *Anemia*.

Palabras clave: helechos, estomas, taxonomía, célula, poro.

ID: 542

Composición química de las ceras cuticulares foliares de helechos tropicales de México

Amparo B. CERÓN-CARPIO^{1,2*}, Blanca PÉREZ-GARCÍA², Juan L. MONRIBOT-VILLANUEVA³, Ana L. KIEL-MARTÍNEZ³, Silvia ESPINOSA-MATIAS⁴, José A. GUERRERO-ANALCO³, Klaus MEHLTRETER⁵

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México, México. amparo_belgicac@hotmail.com

²Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Depto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, Ciudad de México, México.

³Red de Estudios Moleculares Avanzados, Clúster BioMimic®, Instituto de Ecología, A.C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, C.P. 91070, Veracruz, México.

⁴Laboratorio de Microscopía de Barrido, Facultad de Ciencias, Depto. de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

⁵Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, C.P. 91070, Veracruz, México.

Las ceras cuticulares foliares disminuyen la pérdida de agua, sirven como barrera de defensa contra la radiación UV e insectos herbívoros, y favorecen la repelencia de agua, disminuyendo así la adherencia de microorganismos patógenos y epifitos. Las ceras cuticulares han sido poco estudiadas, especialmente en los helechos que son el segundo linaje de plantas vasculares más diverso. Se caracterizó la composición química de las ceras adaxiales foliares de ocho especies de helechos de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles", Veracruz. Seis especies fueron terrestres (*Diplazium drepanolobium* A. R. Sm., *Bolbitis portoricensis* (Spreng.) Hennisman, *Mickelia pergamentacea* (Maxon) R. C. Moran, Labiak y Sundue, *Danaea nodosa* (L.) Sm., *Polypodium rhachipterygium* Liebm. y *Goniopteris rhachiflexuosa* (Riba) Salino y T. E. Almeida) y dos hemiepifitas (*Mickelia bernoullii* (Kuhn ex Christ) R. C. Moran, Labiak y Sundue y *Lomariopsis recurvata* Fée). Las ceras se obtuvieron con CHCl₃ y MeOH, y se analizaron por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) y de líquidos acoplada a un analizador de masas de alta resolución (LC-HRMS); los componentes cuticulares se identificaron con la librería NIST2.0D, NIST/EPA/NIH(NIST05) y la base de datos Metlin, respectivamente. La identificación de alcanos (C₁₀-C₄₀) se realizó mediante co-análisis utilizando compuestos de referencia. En las ceras de todas las especies predominaron los ácidos grasos (68–91% del total), seguidos de alcanos (6.2–13.2%), aldehídos (<11.3%), ésteres (<4.05%), cetonas (<1.4%) y alcoholes primarios (<1.0%). Se detectaron cinco compuestos fenólicos y un sesquiterpeno, siendo algunos exclusivos para ciertos taxa. La composición de las ceras en las especies hemiepifitas, no varió tanto como en las terrestres, por su alta similitud de ácidos grasos y la carencia de aldehídos. La diferente composición de las ceras de las especies hemiepifitas, podría ser una adaptación ecológica a su hábitat, al estar expuestas a una mayor radiación lumínica y desecación.

Palabras clave: ácidos grasos, alcanos, cutícula, metabolitos secundarios, pteridofitas.

ID: 543



Descripción del indumento en rizoma y hojas de Pteridaceae de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA)

Julio César PÉREZ-JIMÉNEZ^{1*}, Silvia ESPINOSA-MATÍAS², Blanca PÉREZ-GARCÍA³, María Eugenia MUÑOZ DÍAZ DE LEÓN¹

¹Taller de Biología de Plantas I y II, Tlahuizcalpan, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. jc_lucyo@ciencias.unam.mx

²Microscopía Electrónica de Barrido, Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

³Departamento de Biología, C.B.S., UAM-I, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, Iztapalapa, Ciudad de México, México.

Esta investigación describe y analiza el tipo de indumento del rizoma y hojas de 13 especies de la familia Pteridaceae (PPG1, 2016) de la Zona Núcleo Poniente (ZNP) de la REPSA, mediante imágenes generadas por microscopía fotónica y electrónica de barrido. El material biológico se recolectó e identificó usando claves botánicas. Los caracteres micromorfológicos observados y analizados fueron: cutícula gruesa, ceras epicuticulares, farinas, escamas, pelos unicelulares, pluricelulares, glandulares y estomas. Las ceras epicuticulares de grosor y estructura variable, es un carácter constante. La morfología de las escamas del rizoma es muy diversa dependiendo de las especies, predominan las del tipo concoloro (*Pellaea villosa*), y pocas son bicoloras (*Myriopteris aurea*). En el pecíolo y raquis se presentan escamas fimbriadas (*Cheilanthes farinosa*), ciliformes (*Myriopteris myriophylla*) y/o pelos unicelulares, pluricelulares, o dendroicos (*Astrolepis sinuata*). Las farinas es un carácter único en *Cheilanthes farinosa*. El estudio muestra una variación en el tipo de estomas: a) anomocítico (*Pellaea cordifolia*), b) anisocítico (*Gaga kaulfusi*) y c) diacítico (*Gaga decomposita*). El indumento analizado en las especies en estudio constituyen adaptaciones micromorfológicas al ambiente xerófilo, debido a que la topografía de origen volcánico en el área de estudio favorece la formación de un mosaico de microhábitats creando condiciones microambientales xéricas, en respuesta a estas presiones ambientales los helechos han desarrollado una gran diversidad de tipos de indumento que los protege de la radiación y la desecación. Por ejemplo las ceras epicuticulares **reflejan los rayos solares, haciendo las veces de “espejo” y manteniendo la temperatura más baja sobre la lámina foliar** evitando la evapotranspiración y la pérdida del balance hídrico y por ende la muerte de la planta; asimismo pueden ser un mecanismo de defensa contra herbívoros. Cabe resaltar que el tipo de indumento observado constituye una herramienta taxonómica, sobre todo a nivel específico.

Palabras clave: escamas, estomas, micromorfología, pelos, Pteridaceae.

ID: 544

Fenología de *Dicksonia sellowiana* en la Sierra Madre Oriental, México

José Luis REYES ORTIZ^{1*}, Arturo SÁNCHEZ GONZÁLEZ¹, Pablo OCTAVIO AGUILAR¹, Lauro LÓPEZ MATA²

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad Universitaria, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Mineral de la Reforma, C.P. 42184, Hidalgo, México.
jreyesuv@gmail.com

²Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco Km 36.5, Montecillo, Texcoco, C.P. 56230, Estado de México, México.

Los estudios fenológicos en los helechos arborescentes han sido dirigidos a la producción de sus órganos dominantes (hojas), e incluyen la emergencia, senescencia, madurez y liberación de esporas de las hojas. Durante 14 meses, se evaluó la fenología de 140 individuos de *Dicksonia sellowiana*, especie característica del bosque mesófilo de montaña, en el sur de la Sierra Madre Oriental en México. Los resultados indican que *D. sellowiana* produce una cohorte de hojas al año. La mayor y menor producción de hojas nuevas en febrero de 2017 se registró en Agua Blanca y Xocoyolo con promedios de 9.50 ± 3.40 y 3.70 ± 1.22 , respectivamente. Las hojas nuevas crecen en un lapso de ocho a diez meses con una tasa de expansión de hasta 6.88 cm por día. En este sentido, la población de Agua Blanca es la primera en mostrar hojas nuevas emergiendo durante febrero y en Xocoyolo las hojas brotan hasta junio. En julio-agosto, los esporangios están completamente desarrollados. Las esporas son liberadas a partir de octubre. No se encontraron hojas senescentes debido a que su esperanza de vida oscila entre 15 y 20 meses. *Dicksonia sellowiana* tiene la capacidad de mantener la sincronía en sus fases a pesar de que el brote de sus hojas nuevas en las poblaciones ocurrió en diferentes tiempos (e. g. Xocoyolo); las hojas sin emerger alcanzan más del 90 % de su longitud final en junio y las hojas faltantes pueden crecer muy rápido en periodos relativamente cortos antes de que finalice el verano. Los resultados obtenidos aportan los primeros datos detallados sobre la fenología de esta especie en México.



ID: 545

Propagación de *Pteris altissima* Poir. a partir de esporas

María Sol ROBLEDO Y MONTEERRUBIO^{1*}, Higinio Francisco ARIAS VELÁZQUEZ¹

¹Centro de Investigación en Agricultura Orgánica. Área de Biología. Invernadero de Especies Tropicales. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco Km. 38.5. C.P. 56230, Chapingo, Texcoco, México. mrobledoym@yahoo.com.mx

P. altissima es un helecho terrestre de Centro, Sur América y México; con frondas de 100 a 250 cm de altura, de bipinnado-pinnatifida a tripinnado-pinnatifida. Debido a su belleza y amplia distribución es una especie candidata a uso ornamental. Algunos estudios sobre el ciclo de vida de *P. cretica*, *P. ensiformis*, *P. multifida* y *P. vittata* han sido desarrollados por Martínez (2010). El objetivo del presente trabajo fue propagar *P. altissima* a partir de esporas y describir el desarrollo del gametofito hasta obtener esporofitos. La recolecta de esporas se realizó en ejemplares del Invernadero de Especies Tropicales de la UACH provenientes de Tlapacoyan, Veracruz. Las muestras se dejaron secar en sobres de papel y las esporas obtenidas se pasaron por un cernidor de 0.070 cm de diámetro; fueron colocadas en frascos eppendorf estériles y conservadas en refrigeración. Se utilizaron cuatro diferentes substratos: tierra negra estéril, Promix, fibra de coco y vermiculita; las esporas se inocularon de manera uniforme con ayuda de un pincel estéril y se incubaron a temperatura ambiente. Cada experimento se realizó por triplicado. De cada fase se elaboraron preparaciones temporales para describir el tipo de germinación, el gametofito y esporofito. Se tomaron microfotografías con microscopio óptico y estereoscópico de marca Carl Zeiss modelo AXIO. Una vez crecidos los esporofitos se trasplantaron a macetas con la finalidad de continuar su desarrollo. Los mejores substratos fueron en Promix y tierra negra, obteniendo un 80% de germinación de esporas que fue gradual entre 19 y 30 días, la fase filamentosa a los 20 a 25 días, espatulada a los 35, cordiforme a los 50, los anteridios a los 60 y los arquegonios a los 65; las prófilas a los 180 y a los 1,460 días el esporofito alcanzó 80 cm. de altura. Se describe la morfología de cada fase.

Palabras clave: esporofito, gametofito, germinación, helecho, ornamental.

ID: 546

Propagación de *Phlebodium pseudoaureum* (Cav.) Lellinger

Silvia Monserrat NOGUEIRA ISLAS^{1*}, María Eugenia MUÑIZ DÍAZ DE LEÓN¹

¹Taller de Biología de Plantas I y II. Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Delegación Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad de México, México. puercoespinsito@ciencias.unam.mx

El propósito de este trabajo fue evaluar distintos métodos de propagación para el helecho *Phlebodium pseudoaureum* (Polypodiaceae) con fines ornamentales, usando técnicas *in vitro* y *ex vitro*. Los métodos *in vitro* incluyeron: siembra a partir de esporas en medio Murashige y Skoog (MS) 50%; siembra de gametofitos 14 y 8 meses en medio MS 50% con los tratamientos control, 0.5 y 1.0 mg/L de kinetina (K), 0.5 y 1.0 mg/L de ácido 1-naftalenacético (ANA); siembra de esporas en suelo con los tratamientos: control, riego con solución hidropónica (SH), Radix® (ácido indol-3-butírico) 50 ppm y kinetina 50 ppm. Los tratamientos *ex vitro* incluyeron: siembra de esquejes en suelo con los tratamientos control, control más cinco días en frío, riego con SH, Radix®10000 en polvo, Radix®10000 en polvo más cinco días en frío, soluciones de Radix®10000 1 mg/L y 2 mg/L; siembra de esporas en suelo. Los mejores resultados para los tratamiento *in vitro* fueron: las esporas en medio MS 50% generaron 6 esporofitos; de la siembra de gametofitos en medio enriquecido con 1 mg/L de ANA se obtuvieron 17 esporofitos a partir de gametofitos de 8 meses. De las esporas sembradas en suelo regadas con SH se obtuvieron 4 esporofitos. Los mejores resultados para los tratamientos *ex vitro* fueron: los esquejes en suelo con Radix®10000 2mg/L tuvieron 62.50% de respuesta en la formación de brotes y aquellos con Radix®10000 en polvo más cinco días de frío tuvieron un promedio de 2 brotes por esqueje; de las esporas en suelo se obtuvieron 496 esporofitos. Por lo tanto, el mejor método de propagación fue la siembra de esporas en suelo por ser la que generó un mayor número de esporofitos.

Palabras clave: cultivo, espora, esqueje, gametofito, helecho.

ID: 547

Pteridoflora en un fragmento de Bosque Mesófilo de Montaña en el Municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, México

Dalia GREGO VALENCIA^{1*}, Arturo ROMERO SANTAMARÍA¹, Jenny Berenice FERMÍN ESCOBAR¹, J. Daniel TEJERO DIEZ¹, Alexander Francisco ROJAS ALVARADO²

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No.1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. dagreval@gmail.com

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Costa Rica, Avenida 1, Calle 9 Heredia 86, C.P. 3000, Heredia, Costa Rica.

El presente trabajo contribuye al conocimiento de la pteridoflora de México, al destacar la riqueza de pteridobiontes que existe en fragmentos de un bosque mesófilo de montaña de baja altitud, en la sierra norte de Puebla. Con ello se pretende destacar el valor para la conservación de los fragmentos reminiscentes. Para el estudio, se limitó un polígono de 73 ha al sur-oeste de la cabecera municipal; área que forma parte del sur de la Sierra Madre Oriental que ostenta un clima semicálido húmedo a 1116 a 1442 m.s.n.m. Se realizaron salidas a la zona de estudio durante agosto de 2014 a mayo del 2016 de manera mensual para la recolecta de material. A partir de un acervo de 513 ejemplares, se determinaron 151 especies, que constituyen 24 familias y 59 géneros. Las familias más diversas eran: Polypodiaceae (16.5%), Dryopteridaceae (11.25%), Pteridaceae (10.6%) y Thelypteridaceae (10.6%), que en combinación congregan casi el 50% de las especies presentes. Del conjunto, nueve especies se encuentran en alguna categoría de riesgo. También se encontraron algunas especies sinantrópicas, lo cual indica cierto grado de perturbación. El índice de biodiversidad taxonómica 35.08, muestra que la zona cuenta con una de las más altas concentraciones de especies de la región.

Palabras clave: helechos, licopodios, riqueza, diversidad, bosque húmedo.

ID: 548

Pteridófitas del Bosque Mesófilo de Montaña del Municipio de Zongolica, Veracruz

Javier ROLDAN HERNÁNDEZ^{1*}, César I. CARVAJAL HERNÁNDEZ², Thorsten KRÖMER³

¹Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana, Lomas del Estadio s/n, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México. RoldanHdez@gmail.com

²Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Av. Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México.

³Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, José María Morelos No. 44 y 46, Zona Centro, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México.

La Sierra de Zongolica forma parte de la región de las Altas Montañas de Veracruz, presenta un gradiente altitudinal desde los 80 a más de 3,000 msnm, incluyendo el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) como uno de los ecosistemas más notables en esta zona. Entre los grupos de plantas más representativos de este ecosistema se encuentran las pteridófitas, que son un componente significativo de la diversidad florística de Zongolica. Se presenta la información compilada desde propios datos y una revisión bibliográfica y de herbario sobre la pteridoflora del BMM, que ostenta este municipio. En la Reserva del Bicentenario, la cual es un área privada de conservación de 63 hectáreas de BMM, se realizaron recorridos sistemáticos con el objetivo de inventariar la pteridoflora. Se colectaron 47 especies distribuidas en 32 géneros pertenecientes a 17 familias, incluyendo 23 especies epífitas y 24 terrestres. Además, en otros sitios del municipio se han realizado tres estudios florísticos adicionales que presentan complementos al listado obtenido en la Reserva. Con la compilación de dicha información, se registraron un total de 19 familias, 45 géneros y 107 especies, de las cuales 59 son terrestres y 48 epífitas. Esto representa el 19% de la pteridoflora de Veracruz, que cuenta con 574 especies. Las familias con mayor número de especies en el BMM de Zongolica son Dryopteridaceae (16 spp.) y Polypodiaceae (26 spp.). En comparación, los BMM de la región de Los Tuxtlas tienen una mayor riqueza de pteridófitas (131 especies, 52 géneros, 19 familias), mientras que en el BMM de dos gradientes altitudinales en el centro de Veracruz (81, 36, 18) y la Sierra Juárez en Oaxaca (81, 39, 17) los valores fueron menores. Por lo tanto, se considera a las áreas del BMM del municipio de Zongolica un reservorio importante para este grupo de plantas.

Palabras claves: altas montañas, bosque de niebla, helechos, inventario florístico, licopodios.

ID: 549

Listado y distribución de pteridofitas epífitas, lignícolas y epipétricas, en la localidad Coapech, Cuetzalan del Progreso, Puebla

Norberto REYES HERNÁNDEZ^{1*}, Ana Belen ADAME GONZÁLEZ¹, Felipe de Jesús ESLAVA SILVA¹, Yareli Joselin CADENA RODRÍGUEZ¹, María Eugenia MUÑIZ DÍAZ DE LEÓN¹

¹Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad No 3000 Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, Código Postal 04510, Ciudad de México, México.

Las pteridofitas en México constituyen un grupo de 1014 especies, los estados con mayor diversidad son Oaxaca, Chiapas y Veracruz. El bosque mesófilo de montaña es el tipo de vegetación donde se encuentra la mayor diversidad de estas plantas. En el estado de Puebla, se han realizado diversos trabajos florísticos del grupo, sin embargo, de 217 municipios sólo se han estudiado alrededor de 43, por lo que es importante conocer la diversidad de toda la región. En el presente trabajo, se obtuvo el listado florístico y la distribución de pteridofitas; epífitas, lignícolas y epipétricas de la localidad Coapech, Cuetzalan del Progreso, Puebla. Se realizaron tres colectas, dos en el periodo diciembre-mayo (2017-2018) y una en junio-noviembre (2018), las muestras colectadas se georreferenciaron e identificaron con claves especializadas (*Psilotum complanatum* sólo se georreferenció). Se obtuvieron los ejemplares de respaldo con los datos de colecta y se elaboró el listado pteridológico y mapas de distribución y diversidad mediante QGIS. Se registraron 35 especies correspondientes a 16 géneros y 10 familias, los géneros más diversos fueron *Polypodium* (8 spp.), *Selaginella* (4 spp.), *Huperzia* (3 spp.), *Pecluma* (3 spp.) y *Pleopeltis* (3 spp.). Respecto al hábitat, las especies exclusivamente epífitas fueron 9, lignícolas 6 y epipétricas 7. También se registraron especies mixtas; epífitas-lignícolas 10, epífitas-epipétricas 2 y *Pecluma alfredii* var. *cupreolepis* se encontró en los tres hábitats. Las especies presentes únicamente en Diciembre-Mayo fueron 2, en Junio-Noviembre 18 y las encontradas durante todo el año 15. La importancia de este estudio radica en la aportación del conocimiento de la diversidad pteridológica para el estado, ya que esta localidad alberga el 12.11% del total de especies de pteridofitas registradas, en un área de tan sólo 0.01% del total del estado.

Palabras clave: helechos, diversidad, hábitat, fenología, riqueza.

ID: 550

Monilofitas del cerro "La Antena", Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, México
Ena Exsabel CORDOVA HERNÁNDEZ^{1*}, Francisco Gerardo LOREA HERNÁNDEZ², Carlos Manuel BURELO RAMOS¹

¹Herbario UJAT. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP.86150. Villahermosa, Tabasco, México. e.e.cordova@hotmail.com

²Instituto de Ecología, Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México.

En Tabasco el estudio de las monilofitas lo inicia José N. Rovirosa hace más de un siglo. El presente trabajo **tiene como objetivo determinar la riqueza de monilofitas presentes en el Cerro "La Antena" de Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, la zona de mayor altitud del estado, donde se reporta la existencia de Bosque Mesófilo de Montaña y Selva Alta Perennifolia.** Se revisaron los herbarios CSAT, MEXU, UJAT y XAL, y realizaron recolectas botánicas entre 2015 y 2016. El material fue determinado y depositado en el Herbario UJAT y XAL. **El "Cerro La Antena" resguarda una riqueza de 85 especies de monilofitas, las cuales están agrupadas en 46 géneros y 15 familias, de los cuales 12 representan nuevos registros para la flora del Estado de Tabasco.** Estos resultados elevan a 181 especies de monilofitas presentes en Tabasco. Las familias mejor representadas son: 1) Polypodiaceae con veintidós especies, 2) Pteridaceae con trece especies y 3) Thelypteridaceae con nueve especies. Los géneros con mayor diversidad son 1) *Thelypteris* con siete especies, 2) *Asplenium* y *Polypodium*, con seis especies cada uno, 3) *Pteris* con cinco especies. El tipo de vegetación con mayor riqueza de monilofitas fue la SAP con 46 especies en tanto que el BMM presenta 27 especies, existiendo 8 especies compartidas entre ambas. **Estos resultados nos indican que el "Cerro La Antena" cuenta con la mayor riqueza de monilofitas en Tabasco, inclusive superior a sitios con alguna categoría de protección estatal o federal.** La zona de estudio es conservada por la comunidad que reconoce el valor ecológico de la zona. Por ello estamos desarrollando trabajos de investigación de diversos grupos botánicos y biológicos, así como de estructura y fenología de la vegetación con la finalidad de construir una propuesta **fuerte para proteger el "Cerro de la Antena de Villa de Guadalupe".**

Palabras claves: bosque mesófilo de montaña, selva alta perennifolia, listado, helechos, licopodios.

ID: 551

Riqueza y distribución de los helechos y licofitos epífitos de Puebla, México

Aniceto MENDOZA-RUIZ^{1*}, Jacqueline CEJA-ROMERO²

¹Laboratorio de Biología de Pteridofitas, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Departamento de Biología, C. B. S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, Alcaldía de Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México. amr@xanum.uam.mx

²Laboratorio de Biología de Monocotiledóneas, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Departamento de Biología, C. B. S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, Alcaldía de Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México.

Las epífitas vasculares representan cerca de 10% de la diversidad vegetal y constituyen un componente importante de los ecosistemas tropicales. Se estima que alrededor del 20 % de los helechos y licofitos (pteridofitas *sensu lato*) en el mundo son epífitos. En México, de acuerdo a Mickel y Smith (2004) hay 1030 especies de pteridofitas de las cuales 265 presentan algún tipo de epifitismo. - La información que se tiene sobre helechos y licofitos epífitos que habitan en Puebla, se reduce a la reportada en algunos listados florísticos municipales y locales, por lo que el objetivo de este trabajo fue complementar e integrar el conocimiento de la riqueza de especies, composición florística y distribución por municipio, tipo de vegetación e intervalo altitudinal de las plantas con esta forma de vida que crecen en la entidad. Para lo anterior, se revisó el material de distintos herbarios nacionales y literatura especializada, se realizaron salidas de campo a diversas localidades del estado para recolectar material del grupo en estudio, el cual una vez identificado se depositó en el Herbario Metropolitano (UAMIZ). Como resultado de este trabajo se registraron 9 familias, 26 géneros y 85 especies, 5 variedades y 2 híbridos de pteridofitas epífitas. Polypodiaceae fue la familia con mayor número de especies con 44, seguida de Hymenophyllaceae con 12 y Aspleniaceae con 8. A nivel genérico la mayor riqueza específica la presentaron *Pleopeltis* con 15, *Polypodium* con 12 y *Asplenium* e *Hymenophyllum* con 8. Los municipios que destacan por número de taxa son Cuetzalan del Progreso, Xicotepec y Tlatlauquitepec. La mayoría de las plantas habitan en bosque mesófilo de montaña, tropical perennifolio y de *Quercus*, entre los 750 a 2000 m. Cabe señalar que aún hay regiones poco exploradas en el estado por lo que es posible que el número de taxa se incremente.

Palabras clave: bosque mesófilo de montaña, composición florística, Pteridofitas.

ID: 552

Distribución y estado de conservación de helechos arborescentes (Cyatheaceae) en el estado de Veracruz

Celena Francisca RUIZ-COYOHUA^{1*}, Thorsten KRÖMER¹, César Isidro CARVAJAL-HERNÁNDEZ², José Daniel TEJERO-DÍEZ³

¹Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Calle José María Morelos 44, Zona Centro, Colonia Centro, C.P. 91000-Xalapa-Enríquez, Veracruz, México. celyruiz10@hotmail.com

²Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Doctor Castelazo Ayala S/N, Industrial Animas, C.P. 91190 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

³Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. De Los Barrios 1, Colonia Los Reyes Iztacala Barrio de los Árboles/Barrio de los Héroes, C.P. 54090, Tlalneptla de Baz, México.

Los helechos arborescentes de la familia Cyatheaceae están representados por 14 especies en 3 géneros (*Alsophila*, *Cyathea*, *Sphaeropteris*) para México y Veracruz. La deforestación y fragmentación de su hábitat natural, sobre todo del bosque mesófilo de montaña, está amenazando su diversidad. Además, al ser carismáticas y por usos como sustrato para cultivo de orquídeas y medicinal han sido saqueadas en algunas zonas. Debido a ello los objetivos del estudio fueron determinar su distribución y estado de conservación según los criterios de la IUCN a nivel regional en el estado de Veracruz e identificar las regiones y tipos de vegetación con mayor riqueza. Para ello se integró una base con datos de ejemplares contenidos en ocho herbarios nacionales y extranjeros, la cual fue analizada en el programa de ArcGis. El estado de conservación se obtuvo mediante la aplicación del criterio B (distribución geográfica), calculando el área de ocupación (AOO) y extensión de ocurrencia (EEO). Se registraron un total de 601 ejemplares, en un rango elevacional desde los 0 hasta los 3100 msnm; las regiones con mayor presencia de especies fueron Los Tuxtlas y Altas montañas. Los tipos de vegetación con mayor riqueza fueron el bosque mesófilo (65 %), así como la selva alta y baja perennifolia (35%). La mayoría de las especies se encuentran en una categoría de riesgo, debido principalmente a la disminución continua de sus hábitats y la distribución restringida a algunas regiones del estado. Con este estudio se actualiza el estado de conservación de especies de Cyatheaceae intentando incidir en los tomadores de decisiones para su preservación. Aunque algunas especies se encuentren cerca o dentro de áreas protegidas su sobrevivencia está sujeta a la conservación de los fragmentos de vegetación natural en el rango de su distribución geográfica en el estado.

Palabras clave: amenaza, *Cyathea*, especies en riesgo, Lista roja IUCN, riqueza de especies.

ID: 553

Pteridofitas silvestres de algunos municipios de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco

Martha CEDANO MALDONADO^{1*}, Diana Margarita GARCÍA ALCALÁ¹, Jesús Jacqueline REYNOSO DUEÑAS¹

¹Departamento Botánica y Zoología, Centro de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara, Apartado postal 1-139, C.P. 45101, Zapopan, Jalisco, México. mcedano@cucba.udg.mx

En la actualidad, la zona metropolitana de Guadalajara ejerce una gran presión sobre las áreas naturales que la bordean, debido al establecimiento de nuevos centros urbanos y su constante expansión. Estos factores provocan cambios en la composición y riqueza biológica, un grupo de los más afectados son las pteridofitas. Los objetivos del trabajo incluyen: registrar la riqueza biológica actual de las pteridofitas que se presenta en las zonas urbanas de Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopán y describir las condiciones que les permiten sobrevivir y hacer frente a estos ambientes urbanizados. La metodología incluyó: una revisión bibliográfica sobre el tema, trabajo de campo para la recolección de especímenes en épocas de lluvias y secas, por un lapso de dos años, toma de fotografías, la determinación de las muestras a través de literatura especializada y el análisis de la información. Como resultados, se señala la recolecta de 470 muestras provenientes de 165 colonias y 24 parques urbanos, que corresponden a quince especies pertenecientes a diez géneros. De los cuales, *Adiantum* fue el más diverso (3 especies), que junto con *Pteris longifolia* y *Bommeria pedata* fueron los más abundantes. La mayor concentración de pteridofitas se ubicó en espacios urbanos y parques con mayor arbolado y antigüedad y el cuidado por la comunidad, asociadas a ciertos materiales y condiciones que simulan sus ambientes originales, especialmente, de las especies epifitas, como techos de teja y paredes envejecidas de piedra laja y adobe, placas o columnas de concreto inyectado en puentes viales y la asociación con especies arbóreas como palmas. Se concluye que la riqueza y diversidad del grupo es baja comparada con las áreas naturales circundantes de la zona metropolitana, pero se puede incrementar si se promueven construcciones con materiales que favorecen la presencia de pteridofitas, varias de ellas de fácil introducción al cultivo.

Palabras clave: helecho, *Selaginella*, ciudad, zona metropolitana, ecosistema urbano.

ID: 554

Caracterización de grupos funcionales de la pteridoflora en un bosque mesófilo y vegetación derivada, una herramienta para reconocer especies vulnerables

Misael Farid ANDRÉS GARCÍA^{1*}, Alin Nadyely TORRES DÍAZ¹

¹Facultad de Ciencias, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. misaelandrs54@gmail.com

El Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) es uno de los ambientes más diversos del país, donde las pteridofitas encuentran un refugio con condiciones óptimas para desarrollarse, al ser un ambiente similar al del Carbonífero, época en la cual este grupo de plantas tuvieron su mayor diversidad. Actualmente el BMM es uno de los ecosistemas mayormente amenazados por las actividades antropogénicas, lo que representa un riesgo para algunas poblaciones de plantas. El propósito de este trabajo fue identificar grupos funcionales de pteridofitas del BMM y sus ambientes secundarios y la caracterización de sus rasgos morfológicos y reproductivos. Para ello se establecieron 63 unidades de muestreo de 400 m² en cinco tipos de ambiente (BMM, BMM secundario, Cafetal, Pastizal y Agricultura) en la localidad de San Juan Tahitic, municipio de Zaragoza, Puebla. En cada unidad se colectaron e identificaron todas las especies de pteridofitas. A partir de observaciones hechas en campo y bibliografía se caracterizaron siete variables morfológicas y reproductivas (tallo, crecimiento, sustrato, esporas, tolerancia a la sombra, indumento y yemas) para cada especie encontrada. De acuerdo con el análisis de correspondencia las variables se agrupan de la siguiente forma: exclusivo BMM: sustrato rupícola, indumento abundante y esporas clorofilicas; Cafetal y BMM: crecimiento arbóreo, tallo corto rizomatoso y arborescente, sustrato corticícola, indumento disperso y tolerante a sombra; BMM secundario: tallo rizomatoso largo, yema en hojas, sin indumento y tolerancia media a sombra; Pastizal: tallo cormoso e intolerantes a la sombra. A partir de un análisis discriminante se observaron los siguientes grupos: Exclusivo BMM: género *Trichomanes* y varias especies de *Elaphoglossum*; Cafetal y BMM: género *Cyathea* y *Campyloneurum*; Pastizal: género *Botrychium* y *Pteridium*. Esta información pretende ser una herramienta para reconocer taxones vulnerables al cambio de uso de suelo del BMM y así llevar a cabo esfuerzos para la conservación de la pteridoflora.

Palabras clave: pteridophytas, características morfológicas, características reproductivas, conservación de pteridoflora, vegetación secundaria.

SESIÓN CA22. HONGOS



ID: 555

Presencia de *Morchella esculenta* (L.) Pers. (Morchellaceae, Ascomycota) en el Parque Nacional Pico de Orizaba (cara norte), La Perla, Veracruz

Kimberlyn COBOS FLORES^{1*}, Ana María del Pilar NAVARRO RODRÍGUEZ¹, Yaqueline A. GHENO-HEREDIA¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Córdoba. Veracruz, México.
Kimbercf18@hotmail.com

A partir de la información proporcionada por los habitantes de La Perla, colindante con el ANP-Parque Nacional Pico de Orizaba, respecto a que los hongos comestibles son muy apreciados en la región, en particular el agradable sabor de *Morchella*, se planteó presente trabajo con el propósito de registrar la presencia de hongos comestible (ascomicetes) en el Parque Nacional Pico de Orizaba (cara norte), en particular el género *Morchella* y plantearlos como alternativa de uso sustentable. El área de estudio corresponde al bosque de coníferas del municipio de La Perla, a 3400 msnm donde se localizaron y colectaron cuerpos fructíferos del género *Morchella*, durante el otoño de 2018. Se describieron morfológicamente, se herborizaron y colocaron en la colección de Hongos del Herbario CORU de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de Peñuela. Posteriormente, con ayuda de claves taxonómicas y estudios de sus ascosporas e hifa, se determinó la especie como *Morchella esculenta* (L.) Pers. perteneciente a la familia Morchellaceae. Se reconoció la especie por sus características asca con 8 ascosporas de forma cilíndrica e hifas septadas. Durante la recolección de datos proporcionados por los pobladores, se obtuvo una receta para cocinar este hongo, lo que nos ha motivado a plantearla como una alternativa de cultivo sustentable. Se discute y plantea la opción de implementar acciones de sustentabilidad para evitar la pérdida de su hábitat.

Palabras clave: bosque de pino, Área Natural Protegida, CONANP, hongos, herbario CORU.

ID: 556

Diversidad e importancia del género *Ganoderma* (Ganodermataceae) para el estado de Tabasco, México

Silvia CAPPELLO GARCIA^{1*}, Manuel Antonio GARCIA GARCIA¹

¹División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. cappellogs@hotmail.com

El género *Ganoderma* pertenece a la familia Ganodermataceae (Polyporales) que incluye una amplia variedad de especies. El género comprende dos subgéneros; *Ganoderma* que se caracteriza por presentar la superficie del píleo laqueada, y el subgénero *Elfvíngia* con la superficie opaca. En Tabasco existe únicamente un trabajo de éste género donde se registraron seis especies, por lo que el objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la diversidad de especies del género *Ganoderma* del Estado. Se revisaron 190 ejemplares del Herbario UJAT. Para su determinación se siguieron las técnicas clásicas de la taxonomía de hongos, y se usaron claves y bibliografía especializada. Cuando fue necesario se hicieron cortes histológicos de los tejidos para observar características microscópicas. De los 190 ejemplares, 165 se identificaron hasta especie, tanto del subgénero *Ganoderma* y del *Elfvíngia*. *Ganoderma applanatum*, *G. lobatum*, *G. lucidum* eran las mejor representadas en cuanto al número de especímenes, mientras que las especies raras fueron *G. parvulum*, *G. neo-japonicum*, *G. multipileum*, *G. praelongum* y *G. aff. carnosum* con uno o dos ejemplares cada una. Se registran por primera vez para México *G. neo-japonicum*, *G. tropicum*, *G. parvulum* y para Tabasco 13 especies.

Palabras clave: taxonomía, poliporoides, elementos cuticulares, estipitados, abundancia.

ID: 557

Caracterización de cepas de *Ganoderma* y *Pycnoporus* en Tabasco, México

Manuel Antonio GARCIA GARCIA¹, Silvia CAPPELLO GARCIA^{1*}, Sarai TORRES LÓPEZ¹

¹División Académica De Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. manuelito22_77@hotmail.com

Los géneros *Ganoderma* y *Pycnoporus* se encuentran ampliamente distribuidos en México, con un potencial de uso medicinal y en la biorremediación. El micelio es la principal estructura con la que se trabaja este potencial. Son pocos los trabajos que se han realizado en cuanto a la caracterización de las cepas de estos hongos en la región sur de México. El objetivo de este trabajo fue la obtención de cepas puras de los géneros *Ganoderma* y *Pycnoporus* a partir de cuerpos fructíferos. Para ello se recolectaron diferentes ejemplares de los géneros en fresco procedentes de varios municipios de Tabasco. De cada ejemplar se extrajo un fragmento de las estructuras fúngicas y éstos se hicieron crecer en el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) a temperatura ambiente (27-35 °C) y se registraron los datos para su caracterización. También se realizó la identificación taxonómica de los ejemplares con ayuda de literatura especializada. En total se obtuvieron 11 cepas, de las cuales, siete corresponden a *Pycnoporus sanguineus* y las cuatro restantes a las especies *Ganoderma lucidum*, *G. multipileum*, *G. sessile* y *G. philippii*. Las cepas de *P. sanguineus* presentan una mayor velocidad de crecimiento cubriendo las placas en seis días, mientras que las de *Ganoderma* las cubren en 16 días. Estos datos permitirán realizar futuras investigaciones biotecnológicas, como obtención de tintes, extractos para la medicina, cultivo de hongos y biorremediación, entre otros. Las cepas fueron depositadas y resguardadas en el Cepario de Hongos Macroscópicos de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Palabras clave: recursos naturales, biotecnología, crecimiento, cultivo, cepario.

ID: 558

Simbiosis fúngicas en raíz de *Phlegmariurus reflexus* (Lycopodiaceae)

Erwin SÁNCHEZ-BAIZABAL^{1*}, Rosario MEDEL-ORTIZ², Yajaira BAEZA-GUZMÁN³

¹Facultad de Biología .Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91030, Xalapa, Veracruz. erwin.sanbai@gmail.com

²Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana, Parque Ecológico El Haya s/n, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz.

³Facultad de Agronomía, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91030, Xalapa, Veracruz.

Las relaciones simbióticas entre hongos y varios grupos vegetales están documentadas, sin embargo, no todos los grupos han sido estudiados. Tal es el caso de los licopodios. *Phlegmariurus reflexus* (Lam.) B. Øllg. es una especie terrestre que se distribuye en el sureste mexicano, encontrándose en sitios abiertos, bosques húmedos y encinares. El presente estudio tiene por objetivo determinar y cuantificar la presencia de estructuras simbióticas fúngicas en la raíz de *P. reflexus*. El estudio inició en marzo del año 2019, en un bosque mesófilo de montaña en el municipio de San Andrés Tlalnelhuayocan, en Veracruz a 1570 msnm. Se trazaron dos transectos de 1 m x 20 m, en cada uno se tomaron raíces de tres individuos diferentes, separados cada uno por 5 m. Las muestras se almacenaron en solución FAA. Las plantas se depositaron en herbario CIB-UV. La metodología seguida fue standard para HVA, la tinción se hizo de acuerdo a Phillips y Hayman para la observación de estructuras fúngicas. Para cuantificar el grado de colonización se utilizó la técnica de micorrización total, la cual consiste en contar todos los fragmentos y determinar la presencia de estructuras simbióticas. Se obtuvo un total de 850 fragmentos de raíces, 100 muestras (11.76%) presentaron colonización por hongos, los porcentajes variaron de 6.83 % -17.14 %. Se encontraron dos tipos de simbiosis: a) hongos septados oscuros HSO (fases asexuales de ascomicetos) y b) hongos vesículo-arbusculares HVA. En todos los individuos hubo colonización por HSO, se observaron hifas inter e intracelulares y microesclerocios. El caso de HVA, la colonización era tipo Paris, se observaron estructuras similares a vesículas. Este tipo de micorriza se asocia con el intercambio de nutrientes, principalmente fósforo. Estos resultados evidenciaron la presencia de ambas relaciones simbióticas en las raíces de *P. reflexus* sin embargo, existen pocas referencias publicadas que puedan servir de comparación.

Palabras clave: hongos, micorriza, HVA, septados oscuros, colonización.

ID: 559

La comunidad de hongos ectomicorrízicos asociados a *Pinus chiapensis* (Martínez) Andersen en el centro de Veracruz, México

Pedro RIOS CORTES^{1*}, Rosario MEDEL ORTIZ¹, Virginia REBOLLEDO CAMACHO¹, Roberto GARIBAY ORIJEL²

¹Maestría en Ciencias Biológicas, Laboratorio de Ecología, Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana. Parque Ecológico el Haya, Col. Benito Juárez, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz. pedro_aguila27@hotmail.com

²Instituto de Biología, Laboratorio de Ectomicorrizas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Las ectomicorrizas son una asociación mutualista que permite a algunos hongos y las raíces de las plantas el intercambio de nutrientes. Brindan un 90% de nitrógeno y fósforo a los árboles, participan en la colonización y supervivencia de plántulas. Pueden ser empleados como herramientas de reforestación. La especie *Pinus chiapensis* es nativa del sur de México y está catalogada bajo protección especial en la NOM-059 debido a la sobreexplotación, cambios de uso de suelo, baja regeneración y alto grado de endogamia. Esta especie tiene una distribución subtropical, donde las comunidades ectomicorrízicas aún no están estudiadas. Para conocer la diversidad de hongos ectomicorrízicos asociados a *Pinus chiapensis* en bosque natural y plantación, se tomaron en cuenta criterios morfológicos y moleculares. En cada sitio se estableció un transecto de 200 metros, con 20 puntos de muestreo. Cada punto de muestreo corresponde a un árbol, del cual se recolectaron muestras de suelo que contenían raíces micorrizadas. Para realizar el análisis morfológico se utilizaron técnicas de tinte y microscopía y para los análisis moleculares se amplificó la región ITS del ADNr. Adicionalmente en tres muestras de suelo se realizaron análisis físicos y químicos. De las muestras de suelo destinadas para análisis morfológicos se caracterizaron 21 morfotipos para el bosque y 12 morfotipos para la plantación. Se elaboró una base de datos y gráficos con las referencias de los morfotipos y sus abundancias y datos ambientales por cada sitio de muestreo. También se utilizaron índices de diversidad para ver dominancia y equidad de morfotipos por puntos de muestreo en ambos sitios. Con los análisis morfológicos y moleculares se identificaron los géneros *Tomentella* y *Clavulina* en plantación y *Tomentella* y *Russula* para el bosque.

Palabras clave: ectomicorrizas, *Pinus chiapensis*, morfotipo, secuenciación, ADNr.



ID: 560

Ascomicetos de seis municipios de la Sierra Norte de Puebla

Wendy Karen BAUTISTA-BAUTISTA^{1*}, Irene FRUTIS-MOLINA¹

¹Herbario IZTA, FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. De los Barrios, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, C.P.54090, Estado de México, México. wendyk_17@yahoo.com.mx

En México no existe una cifra exacta del número de ascomicetos que se encuentran creciendo dentro del territorio nacional. Medel en el 2007 reportó que se conocen 687 especies en el país. El objetivo del trabajo es presentar un listado taxonómico así como la distribución de las especies de ascomicetos recolectados en seis municipios pertenecientes a la Sierra Norte de Puebla. Se realizó una revisión de 71 ejemplares depositados en el Herbario-IZTA recolectados desde 1984 al 2001 en los municipios de Cuetzalan, Honey Pahuatlan, Pantepec, Xicotepec y Zacapoaxtla. Los especímenes se recolectaron en 27 localidades con diferentes tipos de vegetación, bosque mesófilo de montaña, bosque templado, selva baja caducifolia y zonas de transición, con altitudes que van desde los 400 a los 2950 m.s.n.m. La identificación se llevó a cabo por medio de la caracterización que fue realizada en fresco tomando en cuenta características macroscópicas, algunos de ellos cuentan con registro fotográfico. Además los organismos fueron revisados microscópicamente utilizando técnicas micológicas rutinarias. Para determinar los organismos taxonómicamente se utilizaron distintas claves especializadas. De las 71 morfoespecies recolectadas el tipo de vegetación con un mayor número de organismos es el bosque templado. En total se identificaron 29 especies, distribuidos en 4 órdenes los Xylariales, Helotiales, Pezizales y Dacrymycetales. Están distribuidos en 14 géneros diferentes, dentro de estos los más representativos son el género *Xylaria* con 11 especies seguido por el género *Daldinia* con 5 especies. El 88% de los organismos son lignícolas y el resto son folícolas. El número de especies de ascomicetos identificados en este trabajo contribuye a aumentar el conocimiento de la diversidad de especies presentes en el territorio nacional en un ecosistema tan heterogéneo con respecto a su gradiente latitudinal así como con la vegetación presente, como lo es la Sierra Norte de Puebla.

Palabras claves: macromicetos, medicinales, saprobios, xilófagos.

ID: 561

Diversidad de hongos (macromicetos) asociados a dos cafetales, en el municipio de Chapultenango, Chiapas, México

Silvia CAPPELLO GARCÍA*¹, Joaquín CIFUENTES BLANCO², Santa D. CARREÑO RUIZ¹, Manuel A. GARCÍA GARCÍA¹

¹División Académica De Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. cappellogs@hotmail.com

²Universidad Nacional Autónoma de México, Herbario FCME (Hongos), Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Los hongos son un grupo muy particular que se encuentran bien representados en todos los ambientes, incluyendo los agroecosistemas. Dichos ambientes pueden presentar una gran biodiversidad debido a su estructura y composición florística, entre ellos se encuentran los cafetales. Han sido poco estudiados, es por ello que el objetivo de este trabajo fue contribuir al conocimiento de la diversidad de hongos en dos zonas cafetaleras del municipio de Chapultenango, Chiapas. Para ello se realizaron 12 salidas al campo, una por mes, para la recolección de los materiales fúngicos, haciendo recorridos al azar, siguiendo las técnicas ordinarias de la micología. Se determinó el material fúngico utilizando claves taxonómicas. Se obtuvo un total de 175 especímenes de macromicetos en ambos sitios, 48 fueron determinados a especie y 128 a nivel de género, adscritos a 27 familias. Las familias mejor representadas en cuanto al número de géneros fueron Polyporaceae, Agaricaceae, Mycenaceae y Xylariaceae. Se encontraron 114 especies en el primer sitio y 61 en el segundo, compartiendo 20 especies. Se concluyó que la diferencia entre ambos sitios, se debe al grado de conservación, ya que el primero presenta un cultivo con árboles de sombra influyendo en la diversidad de flora, fauna y micoflora, mientras que el segundo carece de estos árboles. Se registraron por primera vez todas las especies para el municipio de Chapultenango, de ellas 22 especies son nuevos registros para Chiapas.

Palabras claves: trópico, agroecosistema, taxonomía, micología, conservación.

ID: 562

Macromicetos presentes en tres localidades de las Montañas del Norte, Chiapas, México

Victor Daniel CASTILLO AMAYA^{1*}, Erika Cecilia PÉREZ OVANDO¹

¹Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente No. 1150, Colonia Lajas Maciel. C.P. 29039. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

El propósito de este estudio fue conocer la riqueza de especies de hongos en tres diferentes sitios en las montañas del norte Chiapas, Bosque de pino-encino (BPE), Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) y Bosque de Pino Encino Liquidámbar (BPEL). En cada tipo de vegetación se establecieron cinco transectos lineales de 50 x 6 metros (un total de 0.03 ha). Se colectaron 250 esporomas los cuales corresponde a cinco familias, cinco géneros y cuatro especies del Phylum Ascomycota y 36 familias, 60 géneros y 45 especies del Phylum Basidiomycota. El sustrato mejor representado fue el terrícola con 76%, y el modo de vida, los micorrizógenos con 76%. En el BPE destaca *Amanita suballiacea*, nuevo registro para el estado. Se reporta a *Fistulina hepatica* sólo en el BMM. *Hygrocybe conica* se encontró solo una vez durante el muestreo. *Collybia* es una especie generalista ya que se encontró durante todo el muestreo en los tres sitios. El bosque de pino encino fue el sitio con mayor riqueza de especies de hongos del Phylum Basidiomycota, y para el en bosque mesófilo de montaña el Phylum Ascomycota. Se requieren estudios taxonómicos que incluyan la taxonomía tradicional en conjunto con estudios moleculares.

Palabras claves: riqueza, vegetación, hongos, composición, bosque de pino encino, bosque mesofilo de montaña.

ID: 563

Biodiversidad de Agaricales, Boletales y Russulales (Fungi: Basidiomycota, Agaricomycetes) del Cerro El Huixteco, Guerrero, México

Joaquín CIFUENTES BLANCO^{1*}, Rosalva Araceli VÁZQUEZ ESTUP¹, Silvia CAPPELLO GARCÍA²

¹Facultad de Ciencias, Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México. joaquin873@gmail.com

²Herbario UJAT, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86150, Tabasco, México.

Con el objetivo de inventariar la diversidad de hongos macroscópicos, durante el periodo de lluvias (junio a octubre) de 1985 y 1986 (con visitas esporádicas posteriores) se recolectaron 930 ejemplares de macromicetos en el área de estudio, ubicada en la Sierra de Taxco. El protocolo de recolecta fue el de Cifuentes *et al.* (1986) y los de revisión taxonómica Largent *et al.* (1977), Largent (1986) y Largent y Baroni (1988). El trabajo de determinación taxonómica ha sido continuo desde la recolecta a la fecha con base en monografías especializadas mexicanas, norteamericanas y europeas, principalmente. Todos los ejemplares se determinaron a familia y género. Debido al insuficiente inventario de la micobiota regional y mundial, sólo el 40 % se determinó a nivel específico. El 72 % corresponde a los grupos de estudio (45 % Agaricales, 15 % Boletales, 12 % Russulales), el restante 28 % corresponde a otros grupos de Agaricomycetes o de diferentes clases de Ascomycota. Para los Agaricales se determinaron 73 especies, 40 de Boletales y 14 de Russulales, considerando solamente las formas pileado-estipitadas. Se analizan los grupos tróficos (con base en Hibbett, 2016) y ecológicos (según Lodge *et al.* 2004), comparando las proporciones y similitud observadas con otros inventarios micológicos de macromicetos publicados, principalmente de la Sierra Madre del Sur y del Eje Volcánico Transmexicano. Con los resultados obtenidos se discute la importancia del área estudiada para la conservación de la macromicobiota de los grupos revisados.

Palabras clave: macromicetos, micobiota, distribución, inventario taxonómico.

SESIÓN CA23. MUSGOS, LÍQUENES, ALGAS

ID: 586

Nuevos registros de líquenes para el estado de Veracruz, México

RAMÍREZ-GÓMEZ María Fernanda¹, HERRERA-CAMPOS María de los Ángeles¹

¹Laboratorio de Líquenes, Instituto de Biología, UNAM, Cto. Zona Deportiva S/N, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México. fernanda-rmz231009@outlook.com

Los líquenes son asociaciones simbióticas formadas por una parte fúngica (ascomiceto o basidiomiceto) conocida como micobionte y por uno o más organismos autótrofos (algas verdes y/o cianobacterias) denominados fotobiontes. Su diversidad mundial se estima entre 13 500 y 20 000 o incluso 28 000 especies. En México pueden haber alrededor de 5 000 especies. Actualmente se conocen 2 722 especies, cifras que reflejan que el inventario de flora liquénica de México aún está lejos de completarse. Como resultado de la revisión de 258 ejemplares de líquenes del bosque de niebla La Joya, ubicado en la región central de Veracruz, México, se identificaron 9 nuevos registros para el estado que se suman a los 700 registros ya documentados. Las especies son: *Diploschistes scruposus*, *Hypotrachyna croceopustulata*, *Hypotrachyna ossealba*, *Hypotrachyna pseudosinuosa*, *Punctelia caseana*, *Punctelia punctilla*, *Usnea dasaea*, *Usnea deformis*, *Usnea glabrescens*.

Palabras clave: Parmeliaceae, Graphidaceae, bosque de niebla.



ID 587

Nuevas adiciones a la brioflora de Tabasco, México

Ma. Guadalupe RIVAS-ACUÑA^{1*}, José Francisco JUÁREZ-LÓPEZ¹

¹División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 s/n, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. mgrivasa@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue conocer la flora de musgos y hepáticas del estado de Tabasco. Se realizaron colectas en diferentes tipos de vegetación y sustratos del Estado durante el periodo del 2012 al 2017. Los ejemplares se trasladaron a las instalaciones del Herbario UJAT y del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México para su determinación taxonómica; además se realizó una recopilación bibliográfica de los trabajos realizados en la entidad, una actualización nomenclatural en diferentes bases de datos, así como revisiones de herbarios. Los tipos de vegetación fueron selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia y acahual; los principales sustratos fueron corteza, suelo y roca. Se adicionaron 53 nuevos registros a la brioflora de Tabasco, por lo que el número de taxa se incrementó a 131 de musgos clasificados en 10 órdenes, 32 familias y 75 géneros; 11 de hepáticas foliosas y dos de talosas, clasificadas en tres órdenes, cinco familias y nueve géneros. Se recomienda continuar con las colectas en ANPs así como incluir técnicas de ascenso al dosel.

Palabras clave: musgos, hepáticas, vegetación, sustrato, Tabasco.



ID: 588

Fitoplancton de la Laguna de Sontecomapan, Veracruz

Maria Edith PONCE MARQUEZ^{1*}, Emiliano ALBORES MENDOZA², Guadalupe GUZMÁN ENRÍQUEZ², Diana Abigail MIL SALAZAR², Kevin Paul OLAYA BRAVO²

¹Taller de Biología de Protistas y Algas. Depto. Biología Comparada. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México. maedithpm@ciencias.unam.mx

²Licenciatura de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México.

Las lagunas costeras se caracterizan por tener influencia marina, a través de las mareas e influencia de agua dulce por la desembocadura de los ríos. Esto hace que dicho ambiente sea una zona de intersección y mezcla entre dichos ambientes. Esta característica convierte a la laguna en un ecosistema estuarino a lo largo del cual se crea un gradiente de salinidad que da lugar a condiciones ambientales distintas que, por lo tanto, alberga a distintos organismos tales como el fitoplancton, organismos fotosintéticos de gran importancia lo que lo hace un sitio interesante para realizar diversos estudios. El presente trabajo tuvo como objetivo comparar la comunidad fitoplanctónica de la boca de la laguna de Sontecomapan, con la comunidad presente en la desembocadura de los ríos. Las muestras se colectaron con una red de fitoplancton, posteriormente fueron fijadas con formol al 4%. Los resultados nos indican que en la zona de la boca, se registraron 33 Bacillariophyceae y 27 Dinophyta, siendo estas totalmente marinas, mientras en la zona de desembocadura, se registraron 4 Cyanoprocaryota, 4 Chlorophyta, 2 Dinophyta y 27 Bacillariophyceae, la mayoría de agua dulce, lo que permite inferir que el fitoplancton de la laguna se distribuye en gradientes, debido a la diferencia en las condiciones fisicoquímicas.

Palabras clave: marea, agua dulce, Bacillariophyceae, Dinophyta, Cyanoprocaryota.



ID: 589

Macroalgas de dos lagunas costeras de Tabasco, México

Ma. Guadalupe RIVAS-ACUÑA^{1*}, Graciela María PÉREZ-JIMÉNEZ¹, Nataly QUIROZ-GONZÁLEZ², Bernardita CAMPOS-CAMPOS¹, Daniel LEÓN-ÁLVAREZ²

¹División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, carretera Villahermosa-Cárdenas km. 0.5 s/n, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. mgrivasa@hotmail.com

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

El propósito del presente estudio fue conocer la ficoflora macroalgal de dos lagunas costeras de Tabasco. Se realizaron recolectas de macroalgas estuarinas en las lagunas Mecoacán y El Carmen, ubicadas en los municipios de Cárdenas y Paraíso respectivamente, en diferentes temporadas en el periodo 2015 a 2017. Se obtuvieron ejemplares de macroalgas en diferentes sustratos, se fijaron en agua marina y formol al 4%, posteriormente se trasladaron a las instalaciones del Herbario-UJAT para su determinación taxonómica. Se elaboró un listado de los ejemplares identificados así como de estudios previos. Se cuenta con un total de 61 registros de macroalgas estuarinas en ambas lagunas, 49 a nivel especie y 12 a nivel género, lo que corresponde a un 28% del total de las especies reportadas para el Estado. Para la laguna Mecoacán se obtuvieron 32 especies y ocho géneros, correspondientes a tres phyla, Rhodophyta (29), Chlorophyta (9), y Ochrophyta (2); mientras que para El Carmen se obtuvieron 15 especies y seis géneros, Rhodophyta (13), Chlorophyta (5) y Ochrophyta (3). Los principales sustratos fueron conchas de ostión, epífitas sobre pasto marino y otras algas, arena y rocas. La mayor riqueza de especies presentes en la laguna Mecoacán se debe a que ha sido estudiada desde 1996 por diferentes autores. Es importante continuar los trabajos sobre ficoflora en el litoral tabasqueño y relacionar las afinidades florísticas con otros estados del Golfo de México y Mar Caribe.

Palabras clave: ficoflora, estuarinas, sustrato, litoral, marinas.



ID: 590

Microalgas planctónicas causantes de florecimientos algales nocivos en la Laguna Mecoacán,
Paraíso, Tabasco, México

Aurelia GARCÍA MENDOZA^{1*}, Bernardita CAMPOS CAMPOS¹, Ma. Guadalupe RIVAS ACUÑA¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas, Km. 0.5 Carretera Vhsa-Cárdenas, entronque Bosques de Saloya, C.P. 86039 Villahermosa, Tabasco, México. aury-garcia1@hotmail.com

El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia y/o ausencia de las microalgas causantes de florecimientos algales nocivos (FAN) durante tres temporadas en la laguna Mecoacán, ubicada en el municipio de Paraíso, Tabasco. Se realizó un muestreo en la laguna Mecoacán en las tres épocas climáticas registradas para la zona costera: secas, lluvias y nortes. En cada muestreo se realizó una recolecta en los siguientes tres puntos: Sitio Viejo, centro de la laguna, entrada de la laguna Tilapa, considerando los aportes de agua marina y continentales. Para las muestras de agua se utilizaron una botella Van-Dörn con capacidad de tres litros y una red para fitoplancton de 60 μ , con un copo colector de 500 ml; se realizaron arrastres subsuperficiales durante 2.5 minutos en cada localidad. Las muestras se fijaron con una solución de lugol ácido, así como formol al 4 %. Posteriormente se trasladaron a las instalaciones del laboratorio Ecología Tropical para su determinación taxonómica. Se registraron 20 especies ubicadas en 10 órdenes, 12 familias y 14 géneros, siendo las diatomeas las que registraron el mayor número de especies con 14. Se reportan cuatro géneros de dinoflagelados relacionados con especies causantes de FAN: *Dinophysis*, *Protoperidinium*, *Pyrodinium*, *Tripes*, y tres géneros de diatomeas *Chaetoceros*, *Pseudo-nitzschia*, y *Rhizosolenia*, todos previamente reportados para la laguna. Se recomienda continuar con los estudios debido al impacto negativo que estos organismos llegan a ocasionar en la salud pública, en los ecosistemas costeros y en las actividades económicas como la pesca, la acuicultura y el turismo.

Palabras clave: fitoplancton, diatomeas, dinoflagelados, lugol, temporadas.

ID: 591

Liquenobiota de Sierra de Laurel (Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas, México)

Betzaida LÓPEZ-CANDELARIA^{1*}, Rosa Emilia PÉREZ-PÉREZ¹, Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA²

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 1 BIO1, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C.P.72570, Puebla, México.
betzaida101@hotmail.com

²Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20130, Aguascalientes, Ags. México.

Sierra de Laurel es un área que abarca parte de los estados de Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas. Este sitio alberga una gran diversidad de organismos, entre los que se encuentran los líquenes, y tipos de vegetación; sin embargo, solo la parte de Aguascalientes se encuentra legalmente protegida. Los líquenes tienen funciones importantes en el ecosistema, ya sea en la formación de suelo y en los ciclos de nutrientes, o brindando material de anidación, alimento y/o camuflaje a pequeños vertebrados e invertebrados. No obstante su importancia, Sierra de Laurel no cuenta con ningún registro taxonómico de líquenes, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo identificar la flora liquénica presente en Sierra de Laurel. Para cumplir con este objetivo, se llevaron a cabo muestreos oportunistas en 38 puntos, en siete tipos de vegetación. La recolecta de líquenes se hizo en todos los sustratos disponibles para posteriormente ser identificados con claves especializadas. Se registraron 22 familias, 31 géneros y 50 especies. El tipo de crecimiento más abundante es el folioso y se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación; de estos, la familia más frecuente fue Parmeliaceae, siendo *Parmotrema* el género mejor representado. El segundo tipo de crecimiento más abundante fue el costroso, mayormente asociado a bosques de encino caducifolio, matorrales subtropicales y matorrales rosetófilos; Caliciaceae es la familia mejor representada, con *Buellia* como el género más frecuente. El tipo de vegetación con mayor riqueza fue el bosque de encino caducifolio con 33 especies, mientras que el de menor riqueza fue el bosque tropical caducifolio con tres especies. Este trabajo se hace una contribución importante al conocimiento de la flora liquénica tanto de los tres estados como del país.

Palabras claves: líquenes, riqueza, tipos de vegetación.

ID: 592

Riqueza macrolíquénica de bosques templados de la Sierra Nevada, México: una contribución al conocimiento de la liquenobiota

Mariana PIZARRO CEPEDA¹, Gustavo EPITACIO JOAQUIN¹, María de los Ángeles HERRERA-CAMPOS^{1*}

¹Laboratorio de Líquenes, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, Circuito Zona Deportiva, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México. mapz.12@hotmail.com

La Sierra Nevada es uno de los sitios de mayor importancia biológica, cultural y paisajística de México, en ella se localizan bosques templados y pastizales que albergan numerosas especies de diferentes grupos biológicos con importancia ecológica, como los líquenes. A la fecha, se carece de una síntesis de información con relación a la liquenobiota del sitio. Nuestro objetivo fue conocer la riqueza macrolíquénica de los bosques de *Abies religiosa*, *Quercus* spp. y *Pinus hartwegii* de la región. De cada bosque se muestrearon tres diferentes sitios en buen estado de conservación. Para la determinación taxonómica se usaron las técnicas y pruebas estándar en liquenología, en el Laboratorio de Líquenes, IB, UNAM; el material se dispuso en el Herbario Nacional de México (MEXU). El resultado fue un total de 700 ejemplares colectados en los tres bosques, que taxonómicamente pertenecen a 74 especies dentro de las familias Parmeliaceae (57%), Collemataceae (9%), Physciaceae (8%), Cladoniaceae (8%), Lobariaceae (7%), Peltigeraceae (7%), Ramalinaceae (3%) y Pannariaceae (1%). Del total de especies, 47 se encontraron en bosque de *Abies religiosa*, 30 en *Quercus* y 22 en bosque de *Pinus hartwegii*. Las especies en común entre los tres bosques fueron: *Flavopunctelia flaventior*, *F. praesignis*, *Parmotrema arnoldii*, *P. paramoreliense*, *Pseudevernia intensa* y *Punctelia hypoleucites*. Los resultados sugieren que la riqueza de macrolíquenes es mayor en oyameles, seguida por la de encinos y de pinos. La liquenobiota es un importante componente de la biodiversidad en los ecosistemas, este tipo de estudios son primordiales para futuras investigaciones relacionadas con aspectos ecológicos, de conservación y manejo de recursos forestales no maderables en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan y anexas, así como de biomonitorio en los bosques aledaños a la Zona Metropolitana.

Palabras clave: liquenobiota, macrolíquenes, Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan y anexas.

ID: 593

Diversidad de líquenes de zonas áridas de Aguascalientes: aportaciones al conocimiento de uno de los grupos menos estudiados en México

Mónica Isabel MIGUEL-VÁZQUEZ^{1*}, Gilberto Alejandro OCAMPO ACOSTA¹, Betzaida LÓPEZ-CANDELARIA², Rosa Emilia PÉREZ-PÉREZ²

¹Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, México.
ivazquez@correo.uaa.mx

²Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 1 B101, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Puebla, México.

Los líquenes son organismos complejos formados por la asociación de algas y/o bacterias con hongos. Se desconoce su diversidad a nivel mundial, pero se estima que existen entre 14,000 y 28,000 especies. En México este grupo ha sido poco estudiado, pero se sabe que podría haber más de 5,000 especies. Algunos factores que dificultan su estudio en el país son la falta de muestreo y la escasa literatura para su determinación taxonómica. Para Aguascalientes el conocimiento de este grupo es escaso, siendo el estado con menor número de registros; sus zonas áridas, al igual que en gran parte del país, han sido exploradas en menor medida para la documentación de líquenes. El objetivo de este trabajo fue el de documentar la riqueza de líquenes en ambientes áridos de Aguascalientes. El trabajo de campo consistió en visitar múltiples localidades de seis municipios del estado (Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Cosío, Jesús María y Rincón de Romos), en donde se recolectaron 204 ejemplares. Se obtuvo información de los sitios y de los ejemplares (e.g. tipo, color, orientación, sustrato, entre otros), así como fotografías de estos. La identificación del material se efectuó siguiendo las claves taxonómicas disponibles para Norteamérica. Se registraron 15 familias, 23 géneros y 36 especies. Las familias con mayor número de géneros son Telochistaceae y Verrucariaceae con tres, y también son las familias que presentan el mayor número de especies, junto con Acarosporaceae. El hecho de que Aguascalientes se encontraba como uno de los estados con menor número de especies, se debe en gran medida a la falta de interés de la comunidad botánica en dicho grupo. A pesar de que el presente trabajo se enfoca en zonas áridas del estado, la diversidad presente es considerable y representa las bases para trabajos futuros enfocados en líquenes de ambientes áridos de la región.

Palabras clave: Altiplano Mexicano, ambientes semidesérticos, colección de líquenes, inventario liquenológico.



ID: 594

Brioflora del Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza *Yumka'*, **Villahermosa**,
Tabasco, México

José Francisco JUÁREZ-LÓPEZ^{1*}, Ma. Guadalupe RIVAS-ACUÑA¹, Catalina JUÁREZ-MARTÍNEZ²

¹División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, carretera Villahermosa-Cárdenas km. 0.5 s/n, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. fran.juarezbio@outlook.com

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

El propósito de este estudio fue conocer la flora de hepáticas foliosas y musgos del Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza *Yumka'*. **Se realizaron dos recorridos mensuales de septiembre a diciembre del 2017**, los cuales comprenden la temporada de lluvias; se recolectaron ejemplares en diferentes sustratos donde se observaron creciendo, posteriormente se trasladaron a las instalaciones del Herbario UJAT y del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México para su determinación taxonómica. Tal contribución registró nueve especies, dos géneros y una subespecie de hepáticas foliosas, ubicadas en tres familias y siete géneros. En cuanto a los musgos fueron cinco especies y un género, ubicados en seis familias y seis géneros. Las especies reportadas de hepáticas foliosas son las primeras anotaciones en el Estado; en contraste, se adiciona un nuevo registro para la flora de musgos. Es importante realizar más estudios en Tabasco, puesto que aún hay sitios sin explorar y, el conocimiento de hepáticas es escaso.

Palabras clave: especies, hepáticas, musgos, sustrato, Tabasco.

ID: 595

Composición florística de musgos del Parque Nacional La Malinche

Elvira ROMANO GRANDE^{1*}, José Luis MARTÍNEZ Y PÉREZ²

¹Universidad Autónoma de Tlaxcala. Dpto. de Biología. C.P. 90120. Ixtacuixtla, Tlaxcala, México.
elvysrg@gmail.com

²Centro de Investigación en Genética y Ambiente, UATx. C.P. 90120. Ixtacuixtla, Tlaxcala, México.

Las briofitas son el segundo grupo más diverso de plantas después de las angiospermas a nivel mundial y en México se estima se presenta alrededor del 4.2% de ellos. En el estado de Tlaxcala son pocos los trabajos que se han realizado sobre la flora de musgos, por lo cual el objetivo de este trabajo es conocer la distribución y riqueza de especies de musgos en el Parque Nacional la Malinche. Para ello, se trazaron cuatro transectos en las laderas norte, sur, este y oeste, cada uno se dividió en cinco gradientes altitudinales 2800, 3100, 3400, 3700, 4000 msnm. En cada piso altitudinal se trazaron tres cuadrantes de 10 x 10 m, recolectando muestras de musgos depositadas en sobres de papel bond. Se estimó la riqueza de especies por transecto y gradiente altitudinal y se realizó un análisis de similitud con el coeficiente de Baroni-Urbani y el método UPGMA. Se reportan 22 familias y 44 géneros con una riqueza total de 77 especies. La similitud entre transectos muestra tres grupos con el 60%, los transectos norte y sur forman un grupo cada uno y los del este y oeste quedan juntos, compartiendo mayor número de especies. A nivel altitudinal, se muestran cuatro grupos al 60% de similitud. Las altitudes de 3100 y 3400 forman un grupo y comparten entre sí el mayor número de especies. La menor riqueza de especies se presenta en la altitud de 2800 con 21 especies, esto puede estar relacionado a la fragmentación de la vegetación a sistemas de cultivo. *Grimmia* presenta mayor número de especies registrado solo en altitudes de 2800 y 4000 msnm, estas altitudes presentan estructura boscosa más abiertas y expuestas a mayor insolación. *Andreaea rupestris*, *Fissidens bryoides* y *Timiella anomala* se presentaron solo en un gradiente altitudinal o transecto.

Palabras clave: riqueza, briofitas, similitud, altitud, distribución.



ID: 596

Musgos del bosque mesófilo de montaña de Tlanchinol, Hidalgo

Kiauitsin URAGA AMADOR¹, Dorismilda MARTÍNEZ CABRERA^{1*}, Arturo SÁNCHEZ GONZÁLEZ²

¹Laboratorio de Biología, Instituto Tecnológico de Huejutla, Carretera Huejutla-Chalahuiyapa, km 5.5, C.P. 43000, Huejutla de Reyes, Hidalgo, México. kiauitsin@hotmail.com

²Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad Universitaria, Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, C.P. 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

En el estado de Hidalgo se han realizado algunas investigaciones sobre la riqueza de briofitas, sin embargo, aún existen zonas poco estudiadas en relación a este grupo de plantas. El objetivo principal de esta investigación fue obtener un inventario de los musgos presentes en los fragmentos del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol. El trabajo de campo consistió en la recolección exhaustiva de ejemplares en 9 localidades del municipio; en el laboratorio la identificación fue a nivel de especie. Se colectaron un total de 86 muestras, de las cuales se identificaron 50 especies y 4 variedades, distribuidas en 40 géneros y 27 familias. Las familias más representativas fueron Pottiaceae y Polytrichaceae con 5 (12.5%) y 4 (10%) géneros, respectivamente. Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Bryum* y *Sematophyllum* con 4 (7.4%) y *Campylopus* y *Porotrichum* con 3 (5.5%). Se registran por primera vez para el estado de Hidalgo 13 especies: *Austinia tenuinervis*, *Breutelia chrysea*, *Bryum coronatum*, *Campylopus pauper*, *Cyrto-hypnum schistocalix*, *Erpodium domingense*, *Eucladium verticillatum*, *Fissidens similiretis*, *Hookeriopsis heteroica*, *Hyophila rosea*, *Plagiobryum zieri*, *Porotrichum guatemalense* y *Steeerobryon subulirostrum*. Los sustratos de crecimiento más comunes fueron: epífita (33.3%), saxícola (25.9%), en suelo (20.3%) y lignícola (7.4%). La mayoría de las especies de musgos son de amplia distribución y del Caribe, mientras que los elementos boreales y mesoamericanos son escasos.

Palabras clave: nuevos registros, Polytrichaceae, Pottiaceae, riqueza de musgos, sustratos de crecimiento.

ID: 597

Diversidad de gametangios y esporangios en Bryophyta s.l.

Felipe de Jesús ESLAVA-SILVA^{1*}, María Eugenia MUÑIZ-DÍAZ DE LEÓN¹, Julio César JIMÉNEZ-PÉREZ¹, Karina JIMÉNEZ-DURAN²

¹Taller de Biología de Plantas I y II, Tlahuizcalpan, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. mathe18@yahoo.com.mx

²Instituto Mario Molina, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N Delegación Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad Universitaria, D.F.

Bryophyta s.l. es un grupo que incluye a 20 000 especies aproximadamente, crecen en zonas húmedas, el gametofito es dominante, pequeño, folioso o laminar y el esporofito siempre crece sobre este. Se presenta la diversidad morfológica de gametangios (arquegonios y anteridios) y esporangios (cápsula) de 12 géneros de briofitas y está enfocado a la docencia. El material biológico se recolectó, se fijó en FAA, e identificó; se realizaron preparaciones de aclarados y cortes histológicos para microscopía fotónica, y se procesó para microscopía electrónica de barrido (MEB). Los arquegonios se pueden encontrar en rosetas arquegoniales (*Bryum*, *Polytrichum*), en arquegonióforos (*Marchantia*), cubiertos por escamas periqueciales (*Noteroclada*, *Metzgeria*) o en receptáculos arquegoniales (*Monoclea*). Los anteridios se encuentran en rosetas anteridiales (*Funaria*), en anteridióforos (*Marchantia*), cubiertos por escamas perigonales (*Noteroclada*), en receptáculos anteridiales (*Monoclea*), en cámaras anteridiales (*Marchantia*, *Phaeoceros*) o en ramas especializadas (*Sphagnum*). Las briofitas son mono-esporangiadas, la forma del esporangio (cápsula) puede ser prismática (*Polytrichum*), cilíndrica (*Pogonatum*), alargada (*Anthoceros*) o globosa (*Marchantia*, *Sphagnum*), en hepáticas carecen de estomas, en anthoceros hay estomas no funcionales (*Phaeoceros*, *Anthoceros*) y funcionales en musgos, en la pared y/o apófisis (*Bryum*, *Funaria*). La dispersión de esporas es por: descomposición de la pared (*Marchantia*), líneas de dehiscencia (*Phaeoceros*, *Monoclea*) o por opérculo y peristoma (*Bryum*, *Polytrichum*) o solo por el opérculo (*Sphagnum*). Puede presentarse eláteres (*Marchantia*, *Metzgeria*) o pseudoeláteres (*Phaeoceros*, *Anthoceros*) que ayudan a la dispersión de las esporas. Las esporas son triletes y la ornamentación es contrastante entre los géneros. El trabajo muestra la diversidad morfológica de gametangios y esporangios de las briofitas s.l., los cuales son muy variables de acuerdo al grupo. El reconocimiento de estos caracteres permite diferenciarlas entre sí. Al reconocer estas estructuras, el alumno puede entender el ciclo de vida y reconocer los eventos importantes en la reproducción de estas plantas.

Palabras clave: anteridio, arquegonio, cápsula, dispersión, espora.



ID: 598

Análisis molecular del género *Hypnea* (Cystocloniaceae, Rhodophyta) en Cuba

Everardo VELÁZQUEZ MORALES^{1*}, Rubén CABRERA², Britton O'SHIELDS³, Jhoana DÍAZ-LARREA⁴, Lopez-BAUTISTA³

¹Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. C.P. 09340. Ciudad de México, México. eve42xc@gmail.com

²Departamento de Ingeniería Agrícola, Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San Pedro, Montes de Oca. C.P. 2060. San José, Costa Rica.

³Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad de Alabama, P.O. Box 870345, Tuscaloosa, AL 35487, USA.

⁴Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. C.P. 09340, Ciudad de México, México.

El género *Hypnea* incluye sesenta y cinco especies que se distribuyen en océanos tropicales y subtropicales, con numerosas especies crípticas. Sus representantes son extremadamente abundantes, y por esta razón ampliamente cultivados alrededor del mundo para utilizarlas como fuente de alimento y carragenina. El objetivo del presente estudio fue evaluar la utilidad de tres marcadores genéticos: *rbcL* plastidial, LSU ADNr (región D1/D2) nuclear y *cox1* mitocondrial, para la caracterización de especies cubanas del género *Hypnea*. Se recolectaron un total de once especímenes, a partir de los cuales se realizó la extracción, amplificación y secuenciación de ADN. Finalmente se obtuvieron las secuencias de los tres marcadores moleculares, que fueron utilizadas en posteriores análisis filogenéticos bayesianos y para la estimación de valores de divergencia genética en los representantes de *Hypnea*. Como resultado se propone un nuevo registro para el género *Chondracanthus* (*C. saundersii*) en el archipiélago cubano. En el presente estudio se confirmó además la presencia de tres especies para el género *Hypnea* en el archipiélago cubano: *H. stellulifera*, *H. musciformis* y *H. spinella*. Los valores de porcentaje de divergencia genética estimados en el trabajo se corresponden a valores previamente reportados en artículos para las tres especies de *Hypnea* analizadas. Se confirmó la presencia de la especie *H. stellulifera* para Cuba, que originalmente fue descrita para Filipinas.

Palabras clave: alga roja, *cox1*, gen, LSU D1-D2, *rbcL*.



ID: 599

Colección de algas útiles (AU) del Herbario Nacional (MEXU): valorando su tradición, uso y potencialidad

César LOBATO BENÍTEZ¹, Oscar CAMPOS SARMIENTO², Mónica MALDONADO GARCÍA², Karen FLORES QUINTAL², Leonardo Tomas MARTÍNEZ TRUEBA², José Luis GODÍNEZ ORTEGA¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. mikami@ciencias.unam.mx

²Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

La Colección de Algas del Herbario Nacional (MEXU) fue iniciada en 1969 por Martha María Ortega González. Actualmente cuenta con 5,543 ejemplares, provenientes del ambiente marino y los sistemas acuáticos continentales. Presenta información morfológica, geográfica y ecológica. La colección de algas útiles (MEXU: AU) se crea con el objetivo de complementar la colección de algas (MEXU) con el conocimiento existente de la interacción seres humanos-algas en México, documentando, por primera vez, el conocimiento adquirido por la población mexicana con respecto a estos organismos, a partir de productos algales provenientes de mercados tradicionales y de otras áreas naturales de México, en donde algunas comunidades humanas utilizan algas. Hasta el momento la colección cuenta con 47 productos, conformados por materiales deshidratados, y otros obtenidos por procesos industriales como polvos, cápsulas y tabletas. Estos han sido obtenidos durante visitas en mercados populares y tiendas naturistas y orientales, en entidades como Baja California, Baja California Sur, Ciudad de México, Estado de México y Jalisco. Estos materiales fueron determinados taxonómicamente a través de la consulta de literatura especializada, a partir de la obtención de cortes histológicos, tinciones y preparaciones semipermanentes, observados en microscopía fotónica. Entre los géneros más comunes se encuentran las macroalgas marinas *Gelidium*, *Laminaria*, *Macrocystis*, *Padina*, *Pyropia*, *Sargassum*, *Undaria*, y las microalgas *Arthrospira* y *Chlorella*. A pesar de que el conocimiento etnoficológico en México es muy escaso, se lograron reunir productos y ejemplares ficológicos con información utilitaria relacionada principalmente con la alimentación y la actividad medicinal. Este trabajo, pionero en su tipo, brinda un panorama sobre la interacción del pueblo mexicano con sus recursos ficológicos y sus usos, además de hacer visible la importación de productos algales empleados en otras latitudes, y que muy probablemente han llegado influenciados por la globalización. Esperamos que esta colección sirva de base para futuros estudios en México.

Palabras clave: macroalgas, microalgas, usos, etnoficología, taxonomía.



ID: 600

PhycoTerm, una herramienta interactiva para la ficología

César LOBATO BENÍTEZ^{1*}, Oscar CAMPOS SARMIENTO², Karen FLORES QUINTAL², María de los Ángeles GARCÍA GÓMEZ³, Juan Valentín CUATLÁN CORTÉS³, Marco Antonio ESCOBAR OLIVA³, Ubaldo Melo SAMPER PALACIOS¹, José Luis GODÍNEZ ORTEGA¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México. mikami@ciencias.unam.mx

²Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

³Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.

Los glosarios científicos son una herramienta fundamental en la adquisición y la comprensión de la terminología en cada disciplina científica. En el caso de las algas, en México, son escasos. Actualmente existen varias plataformas digitales a nivel mundial, sin embargo, son dirigidas a un público muy especializado, por lo que este trabajo tiene como objetivo ofrecer una herramienta digital interactiva en español, con su correspondiente en inglés, que facilite la comprensión de la gran cantidad de términos sobre algas. Se revisaron recursos bibliográficos publicados y digitales, para obtener términos generales y específicos de cada grupo algal, abordando cuestiones morfológicas, citológicas, bioquímicas, ecológicas y de aplicación. Se ilustraron a partir de material existente en la Colección de Algas del Herbario Nacional (MEXU), de colectas de material biológico obtenido en Veracruz y Puebla. Se realizaron cortes histológicos, montajes en preparaciones permanentes y observación a través de microscopía de luz estereoscópica, óptica y electrónica de barrido. Se integraron y editaron un total de 1000 términos, correspondientes a los phyla Cyanoprokaryota, Glaucophyta, Rhodophyta, Chlorophyta, Euglenophyceae, Heterokontophyta, Dinophyta y Charophyta. La creación de un Glosario Interactivo de Algas será de gran utilidad para las personas interesadas en el estudio de estos organismos, además de ser de suma utilidad para México y otros países de habla hispana, fortaleciendo el conocimiento y el entendimiento del mundo ficológico. Este proyecto fue financiado por el programa PAPIME (PE214219).

Palabras clave: ficología, taxonomía, sistemática, conceptos.



SESIÓN CA24. ORCHIDACEAE



ID: 601

Diversidad de orquídeas en la comunidad de Santa Catarina Lachatao, Oaxaca, México

Arelee Estefanía MUÑOZ-HERNÁNDEZ^{1*}, Dulce María FIGUEROA-CASTRO¹

¹Laboratorio de Interacciones Ecológicas; Facultad de Ciencias Biológicas; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio BIO 1, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue., México. aemh9321@gmail.com

La Familia Orchidaceae es una de las más ricas a nivel mundial con 25,000 especies. México cuenta con 162 géneros y 1,213 especies de orquídeas, y el Estado de Oaxaca con 733 especies, posicionándose como el más diverso para esa familia vegetal a nivel nacional. En el Municipio de Santa Catarina Lachatao, ubicado en la Sierra Norte de Oaxaca, se distribuye un bosque templado medianamente conservado para el que no se conoce su diversidad florística. En el presente estudio se estima la diversidad de especies de orquídeas en dicha localidad. Durante un año, se realizaron muestreos mensuales para coleccionar las orquídeas en floración. Se describió la riqueza específica, la abundancia y el índice de diversidad de Shannon-Wiener. Además, se construyó una curva de acumulación de especies para estimar la riqueza total de orquídeas en la localidad. Se cuantificaron 4,933 individuos pertenecientes a 74 especies, 39 géneros y 2 subfamilias de orquídeas. La subfamilia con más especies fue Epidendroideae con 49 especies, representadas por 3,441 individuos en floración, siendo *Anathallis oblanceolata* la especie más abundante con 791 individuos en floración. Por su parte, la Subfamilia Orchidoideae estuvo representada por 1,492 individuos en floración pertenecientes a 25 especies y 16 géneros. En esta subfamilia, la especie más abundante fue *Deiregyne eriophora* con 684 individuos. El índice de diversidad de Shannon-Wiener fue de 3.254. La curva de acumulación de especies indicó que tras 12 colectas, la asíntota aún no ha sido alcanzada y que la riqueza de orquídeas de la localidad es de 85 en promedio (intervalo de confianza al 95%: 66 - 126). Se concluye que a pesar de su nivel de perturbación el bosque templado de Santa Catarina Lachatao alberga una diversidad de orquídeas considerable, equivalente al 10% de la riqueza de orquídeas reportada para el estado de Oaxaca.

Palabras clave: bosque templado, curva de acumulación de especies, índice de diversidad de Shannon-Wiener, riqueza específica, Orchidaceae.

ID: 602

Aportes al conocimiento y adiciones a la orquideoflora del estado de Tabasco, México

Marlon Aramis GONZÁLEZ AGUILAR^{1*}, Carlos Manuel BURELO RAMOS²

¹Licenciatura en Biología, División Académicas de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N Entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86150 Villahermosa, Tabasco. Temicxochipilli@gmail.com

²Herbario UJAT. División Académicas de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N Entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86150 Villahermosa, Tabasco.

El interés del presente estudio es actualizar, enlistar, y conocer la distribución de las especies de la familia Orchidaceae con distribución en Tabasco, sobre todo en sitios donde ha sido minúsculo o nulo el esfuerzo de colecta. Para ello se revisaron los herbarios CICY, UJAT, CSAT, se realizaron colectas en todo el estado y principalmente en sitios de la zona serrana de Tabasco, puntualmente en los municipios de Huimanguillo, Tacotalpa Teapa y Tenosique. Este material vegetal se herborizó, montó y determinó, elaborándose una base de datos con la información de de campo y fenología de las especies. Los resultados indican la presencia de 39 especies y 10 géneros que son nuevos registros para la flora de Tabasco. Con esto se llega a un total de 155 especies distribuidas en 70 géneros y una variedad para la zona de estudio, incrementando en un 33.62% el número de especies para Tabasco. Algunos de los nuevos registros están bajo la categoría Amenazada por la NOM-059-2010-SEMARNAT. Con estos datos se elaboraron mapas de distribución por especies. Con todo lo anterior resulta básico e imprescindible la conservación de algunas zonas, las cuales presentan una gran diversidad de especies y no están bajo ninguna protección de carácter legal, siendo vulnerables a las actividades de agricultura, ganadería o tala ilegal. Esto es de gran importancia, ya que al parecer el conocimiento de esta familia sigue incrementándose, se registran especies que no se sabía de su existencia en Tabasco e incluso en México, pudiendo esto proponer planes de conservación para las especies es alguna categoría de riesgo.

Palabras clave: orquídeas, florística, nuevos registros, epifitas, taxonomía.



ID: 603

Bletia santosii (Orchidaceae), una especie nueva para Sinaloa, México

Heriberto ÁVILA-GONZÁLEZ^{1*}, Jesús Guadalupe GONZÁLEZ-GALLEGOS², Arturo CASTRO-CASTRO², Jaciel RUBIO-CARDOZA¹

¹Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34220, México.

²Cátedras CONACYT - Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34220, México.

Se describe e ilustra a *Bletia santosii*, una especie nueva de Sinaloa, México. Es morfológicamente similar a *B. parkinsonii* y *B. mixtecana*. Sin embargo, sus hojas son más cortas y delegadas, la inflorescencia es más corta y produce menor número de flores, y en general, los sépalos, pétalos, la columna y el labelo son más pequeños. Además, *B. mixtecana* y *B. parkinsonii* florecen durante la temporada seca (cuando las hojas están ausentes); en cambio, *B. santosii* florece en la estación de lluvias (hojas presentes). También existen diferencias ecológicas, *B. mixtecana* y *B. parkinsonii* crecen en bosque tropical caducifolio, bosque de pino-encino y matorral xerófilo; en cambio, *B. santosii* prospera en una ecotonía entre el bosque de pino-encino y bosque mesófilo de montaña. La especie nueva se descubrió al realizar un inventario florístico del Santuario El Palmito, un área natural protegida en el municipio de Concordia, Sinaloa, México. Se presenta una descripción, fotografías, comparación de características diagnósticas respecto a las especies más similares, y comentarios sobre el hábitat.

Palabras clave: Santuario El Palmito, Sierra Madre Occidental, subfamilia Epidendroideae, subtribu Bletiinae.



ID: 604

Anatomía foliar de *Cuitlauzina* Llave & Lex. (Oncidiinae - Orchidaceae)

Vania Hazel RIVERA MOTA^{1*}, Estela SANDOVAL ZAPOTITLA¹, María Concepción GUZMÁN RAMOS¹, José Luis VILLASEÑOR RÍOS, Ulises Yunuén ROSAS LÓPEZ, Daniel Martín MARTÍNEZ QUEZADA

¹Laboratorio de Apoyo a la Investigación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva 53, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México. vanihaz@ciencias.unam.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva 53, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México.

³Laboratorio de Biología de Raíces, Jardín Botánico Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Zona Deportiva 53, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México.

Cuitlauzina es un género mesoamericano que a partir de caracteres florales fue reconocido como monoespecífico. Recientemente con criterios morfológicos se incluyeron siete especies, ampliando sus límites taxonómicos. Sin embargo, se desconocen las relaciones de similitud entre sus especies. Se ha mostrado que los caracteres anatómicos contribuyen de forma importante para aclarar estas relaciones en diferentes grupos taxonómicos. El propósito del presente estudio es describir la anatomía foliar del género y sus especies, para encontrar las relaciones de similitud entre estas y así aportar caracteres que contribuyen a entender sus relaciones taxonómicas. Se examinaron hojas de dos individuos por especie, una proveniente de campo y otra de invernadero, más dos de *Rossioglossum* y una de *Trichocentrum* como grupos de comparación. Se llevó a cabo el procesamiento de acuerdo a las técnicas histológicas convencionales de parafina para obtener preparaciones permanentes, las cuales se observaron con un fotomicroscopio Carl Zeiss. De los tejidos dérmicos, fundamental y vascular se evaluaron 20 caracteres cualitativos y 16 cuantitativos medidos a través del programa ImageJ. Éstos últimos fueron evaluados estadísticamente a partir de un Análisis Discriminante Canónico, uno de Componentes Principales y un ANOVA, para conocer los caracteres de mayor peso en la conformación de grupos y las diferencias significativas entre ellos. Además, se realizó un análisis de conglomerados con una matriz mixta usando el índice de Distancia Taxonómica Promedio. Existe una gran homogeneidad entre los caracteres anatómico-foliales entre las especies de *Cuitlauzina*. No obstante, se detectó que algunos caracteres están más relacionados con el ambiente de donde provenían los individuos y *C. pendula* tiene caracteres que la distinguen por lo que se separa del resto de las especies. Los caracteres foliales permitieron distinguir a *Cuitlauzina* de los otros géneros, pero comparte más caracteres con *Rossioglossum*, lo que apoya reconocerlo como su género hermano.

Palabras clave: orquídeas, hoja, relaciones fenéticas, análisis multivariados.

ID: 605

Estudio morfo-anatómico del embrión de *Barkeria uniflora* (Orchidaceae) durante su germinación *in vitro*

Andrea RUIZ-BETANCOURT^{1*}, Bárbara Susana LUNA-ROSALES¹, Juan ROMERO-ARREDONDO¹

¹Unidad de Investigación en Biología Vegetal, Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Batalla 5 de Mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México, México. andy.ruba.07@gmail.com

Se compararon los cambios morfo-anatómicos del embrión de semillas de *Barkeria uniflora* (La Llave & Lex.) Dressler & Halb. durante su germinación *in vitro* en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) con y sin reguladores hormonales. Se evaluó la viabilidad de las semillas con 2,3,5-trifeniltetrazolio (TTC) y se realizó el cultivo asimbiótico en el medio de cultivo MS sin y con reguladores del crecimiento, de éstos se adicionaron 0.05 mg/L de ácido naftalenacético (ANA), de bencil adenina (BA) y de ácido giberélico (AG₃). A los 25, 60 y 95 días después del cultivo se registró el desarrollo ontogénico de los embriones y se fijaron muestras en solución de FAA para posteriormente realizar el estudio anatómico con safranina y verde rápido como colorantes para diferenciar los sistemas principales. Se obtuvo 70% de viabilidad. Al comparar el desarrollo morfo-anatómico de los embriones cultivados con o sin reguladores resultó sin diferencias entre ellos, se observaron embriones hinchados, protocormos sin y con primordio foliar, protocormo con una hoja y la emergencia de la segunda. Además, se generó tejido indiferenciado en la parte basal del embrión y protocormos que se desarrollaron hasta plántulas en un periodo de 95 días. El estudio histológico permitió diferenciar la organización celular en la testa, embrión, callo, protocormo y emergencia de la primera hoja.

Palabras clave: fitohormonas, callo, protocormo, semillas, histología.

ID: 606

Análisis estructural y funcional del síndrome post-polinización en *Vanilla planifolia* Andrews
(Orchidaceae)

Victor Manuel SALAZAR-ROJAS^{1*}, Estela SANDOVAL-ZAPOTITLA², Jorge E. CAMPOS-CONTRERAS¹, Ma. Concepción GUZMÁN², Olga Andrea HERNÁNDEZ-MIRANDA¹, Ana SIDNEY BETANZOS², Luz María RANGEL², Claudia V. GRANADOS-HERNÁNDEZ²

¹UBIPRO-Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios, N° 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, C.P. 54090 Estado de México, México. adnbic@gmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. CP 04510 CDMX, México.

La polinización regula una compleja red de respuestas de desarrollo que contribuyen al éxito reproductivo en la mayoría de las plantas. En la familia Orchidaceae, el desarrollo de gametófitos femeninos está ausente o incompleto antes de la polinización y es el contacto del polen con el estigma, la señal que activa el mecanismo hormonal que permite el desarrollo y maduración de los óvulos hasta la fertilización. En las orquídeas, esta serie de eventos y cambios, estructurales y funcionales en el ginostemo-ovario, se denomina como síndrome post-polinización. Dado que es un sistema poco documentado en el ovario de orquídeas y particularmente en *Vanilla planifolia* Andrews, el objetivo del presente trabajo fue describir mediante técnicas histológicas y a partir del análisis de la expresión relativa de los genes *VpARF8* y *VpIAA25-like*, los principales cambios que suceden durante 5 momentos críticos en el proceso de polinización: (1) pre-antesis, (2) antesis sin polinizar, (3) polinización, (4) 1 día después de polinización (ddp) y (5) 10 ddp. Los resultados indicaron que previo al momento de antesis, no hay óvulos en el ovario de *V. planifolia* y los niveles de expresión de transcritos de los genes *VpARF8* y *VpIAA25-like* fueron bajos. En los 10 días posteriores a la polinización no se observó fertilización y se identificaron oscilaciones significativas en los niveles de expresión de los genes, que estuvieron relacionadas con cambios estructurales asociados con la sincronía entre la germinación y desarrollo de los tubos polínicos en la columna; con la maduración de óvulos y preparación del ovario para la fertilización y embriogénesis. La integración de la información estructural y funcional permitió una aproximación más precisa para comprender el papel de la polinización en el proceso de transición de flor a fruto.

Palabras clave: variación infraespecífica, fertilización, flor, ovario, fruto.

ID: 607

Análisis de genes involucrados en el proceso de abscisión de ovarios no polinizados de *Vanilla planifolia* Andrews (Orchidaceae)

Claudia Verónica GRANADOS HERNÁNDEZ^{1*}, Victor Manuel SALAZAR ROJAS¹, Estela SANDOVAL ZAPOTITLA², Alejandro Cruz MONSALVO REYES¹, Jorge Eduardo CAMPOS CONTRERAS¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. cvgranadosh@hotmail.com

²Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, México.

La abscisión de ovarios no fertilizados de *Vanilla planifolia* genera pérdidas de hasta 90% de producción. Abscisión es la separación tisular y pérdida de órganos vegetales senescentes o maduros, regulada por fitohormonas. Un gradiente de auxinas la retardan y su alteración estimula biosíntesis de etileno, de enzimas degradadoras de pared celular y formación de la zona de abscisión (ZA). *V. planifolia* no presenta ZA, en su lugar se forma tejido de reforzamiento (genotipo-CH-I) o de separación (genotipo-CH-VI). Diseñar estrategias que disminuyan la pérdida de producción en vainilla requiere comprender el mecanismo molecular de abscisión. El objetivo fue analizar la expresión relativa (ER) de transcritos de genes de las vías dependiente (*VpERS1*, *VpEIN3*, *VpERF*, *VpACO3*) y semi-independiente (*VpFYF*, *VpHSL2*) de la señalización del etileno; el regulador hormonal: *VpVAS1* y la enzima degradadora de pared celular: *VpXTH3*; comparar esta expresión entre genotipos (CH I-tolerante y CH VI-susceptible), tejidos (zona de unión raquis-ovario/fruto y ovario adyacente) y años (2016: menor abscisión y 2017: mayor abscisión), para conocer sus patrones de expresión. - Se diseñaron *primers* para obtener la ER de los genes mediante qPCR; los resultados se visualizaron mediante *heatmaps* y ACP. Existe un patrón de expresión génica contrastante entre años y tejidos: en 2016 hubo diferencias entre tejidos en CH-VI, contrario a 2017: la señal de abscisión estaba en ambos genotipos, mayor en CH-VI y regulada por las vías etileno-exógeno y etileno-independiente. Había una baja expresión de la vía etileno-endógeno (2017) como estrategia de detoxificación, en respuesta a estrés por humedad. La diferencia de sensibilidad a etileno entre genotipos se derivó del proceso de selección (CH-VI era más seleccionado y susceptible). *V. planifolia* presenta abscisión de ovario no fertilizado y no de fruto. La percepción de etileno influye en diversos procesos, por lo que hay además otras redes génicas río arriba que regulan la abscisión en *V. planifolia*.

Palabras clave: abscisión, etileno, vía dependiente de etileno, vía independiente de etileno.

ID: 608

Encauzamiento continuo en guías de vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) en el sistema de producción tradicional, en la Huasteca Hidalguense

Juan José GARCÍA RODRÍGUEZ^{1*}, Francisco Paul GÁMEZ VÁZQUEZ¹, Juan VARGAS HERNÁNDEZ²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Centro. Campo Experimental Bajío. Km 6.5 Carr. Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, Guanajuato, México, CP. 38010, AP. 112. garcia.juanjose@inifap.gob.mx

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental San Luis. Ejido Palma de la Cruz Soledad de Graciano Sánchez, C.P. 78431.

El sistema de producción tradicional de *Vanilla planifolia* Andrews, se caracteriza por el uso de vegetación secundaria para tutores con sistema encauzamiento tradicional (SET) que provoca un amontonamiento de guías. Se incorporó el sistema de encauzamiento continuo (SEC) para prolongar la vida productiva en lotes comerciales e incrementar ingresos. Se establecieron lotes en dos localidades: Coxhuaco I, Huejutla, y Tlachiyahualica, Yahualica. En ambas, los tratamientos fueron 45 plantas en SEC, y 45 plantas en SET. El SEC fue a principios del segundo año de establecido, con 2.30 m de longitud de las guías, además de incorporar los siguientes componentes tecnológicos: acomodo de materia orgánica y polinización manual, para SET solo se incorporó polinización manual. El promedio en crecimiento longitudinal, diámetro de tallo y porcentaje de floración al tercer año, en SEC fue de 25.30 m, 9.2 mm y 85 %; mientras que para las plantas con SET fue de 22.50 m, 8.2 mm y 72% respectivamente. El rendimiento en verde fue de 280 kg ha⁻¹ y 115 kg ha⁻¹. El costo de producción con SEC fue \$30,600.00; en tanto que el valor de la producción fue de \$98,000.00; entonces, la relación beneficio costo fue de 3.2:1, considerando un precio medio rural de \$350.00 por kilogramo de vaina verde. El costo de producción con SET fue de \$25,200.00, el valor de la producción con este manejo fue de \$45,250.00, la relación beneficio costo fue de 1.6:1. La utilidad por hectárea fue de \$67,400.00 con SEC contra \$15,050.00 con SET, una diferencia de \$52,350.00. En el aspecto social la generación de 230 jornales ha⁻¹ en actividades de polinización manual y el manejo del vainillal promueve el arraigo en las comunidades. Se concluye que el SEC incrementa los ingresos, mejora el desarrollo de las plantas y facilita las labores de cultivo.

Palabras clave: alternativa, rendimiento, ingresos, manejo, productivo.



ID: 609

Manejo y producción de vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) en huertos cítricos

Juan VARGAS HERNÁNDEZ^{1*}, José Luis SALINAS MORALES², Rolando ÁVILA AYALA³

¹Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad, Fruticultura. vargas.juan@colpos.mx

²Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental San Luis. Ejido Palma de la Cruz Soledad de Graciano Sánchez, C.P. 78431

La vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) es uno de los cultivos tropicales con importancia ecológica, económica, cultural y comercial. Durante su crecimiento y desarrollo requiere que esta se sostenga en tutores vivos. Por ello, se incorporó el cultivo en tutor de naranjo, como una alternativa de mejorar la producción e ingresos a los generados en cítricos al cuarto y quinto año de establecimiento. A nivel de **validación y transferencia de tecnología se establecieron dos lotes de vainilla "Axtla de Terrazas (TN1)" y "Tampacán (TN2)", municipios del estado de San Luis Potosí, con 0.25 ha⁻¹ cada una, en huertos de naranjo con edad de 15 años. Por lote, se utilizaron 69 árboles de naranjo en marco real de 6 x 6 con una densidad de 277 árboles ha⁻¹, con 4 esquejes de vainilla por tutor, el equivalente a 1,108 ha⁻¹. En el TN1 se realizaron las prácticas de manejo: despunte de guías, regulación de la sombra, enraizamiento de bejucos, acomodo de materia orgánica y polinización. Para el TN2, se realizó polinización sin ninguna otra práctica de manejo. El crecimiento longitudinal, diámetro del tallo y porcentaje de floración fue mayor en TN1 (28.52 m, 9.8 mm y 85 %) que en TN2 (25.50 m, 8.2 mm y 67%), este resultado se atribuye a la regulación de sombra en TN1 que permitió mayor cantidad de luz. Los frutos abortados en TN1 y TN2 fueron del 8% y 15%. El rendimiento en vainilla verde fue de 800 kg/ha⁻¹ y 320 kg/ha⁻¹ en TN1 y TN2. Considerando el precio medio regional de \$350.00 por kg de fruto verde de vainilla, obtenemos un ingreso de \$280,000.00 en TN1 y \$112,000.00 para TN2. Se concluye que la producción de vainilla es una alternativa viable dentro de los huertos cítricos para la mejora de ingresos del productor.**

Palabra clave: crecimiento; lotes, manejo, rendimiento, esquejes.



ID: 610

Preservación *ex situ* de orquídeas silvestres en el Jardín Botánico de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

Lydia Edith DE MARCOS HERNÁNDEZ^{1*}, María del Rocío AZCÁRRAGA ROSETTE¹, María Patricia JÁCQUEZ RÍOS¹

¹Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. K. 2.5 Carretera Teoloyucán Cuautitlán C.P. 54714, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. CORREO???????????

El *Orquidarium* del Jardín Botánico tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento de orquídeas silvestres. Las especies se obtienen por compra en mercados tradicionales del país, principalmente en áreas rurales donde son extraídas de su hábitat; los estados mejor representados son Puebla y Veracruz. La colección está formada por 157 ejemplares, representada por 21 especies, registradas en una base de datos que cuenta con información como: número de inventario, nombre científico, nombre popular; descripción varietal del tallo y follaje; periodo de floración, polinización y fructificación; complejo de plagas y enfermedades; estado nutricional y tipo de sustrato. Esta información permite establecer un manejo para cada especie; de acuerdo con sus requerimientos se desarrollan ecotecnias como elaboración y aplicación de biofertilizantes, bioplaguicidas, establecimiento en sustratos orgánicos, polinización manual, entre otros; lo que favorece su desarrollo y propicia su propagación. Se ha iniciado un banco de germoplasma con las semillas obtenidas, las que se propagan *in vitro* con fines académicos. Se da atención especial a las especies protegidas que aparecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La colección coadyuva a la conservación de la diversidad florística del país, es fuente de investigación, insumo de enseñanza y exhibición; a partir de ella se ha generado material didáctico como ejemplares de herbario, laminillas histológicas, fotografías científicas, desplegables informativos; para dar difusión y capacitación a la comunidad universitaria y público general. Cada año se celebra la Exposición de orquídeas de otoño y plantas tropicales; se imparten talleres de mantenimiento y propagación. Se han creado páginas electrónicas para dar difusión virtual. Se creó un grupo de coleccionistas de orquídeas que intercambia material vegetal, fotografías y asesoría técnica. Con estas acciones se contribuye al cuidado de las orquídeas a través de una educación ambiental que involucra de forma integral a académicos, estudiantes, especialistas, productores, coleccionistas y público general.

Palabras clave: conservación, aprovechamiento, difusión, ecotecnias, educación ambiental.



ID: 611

Orquídeas silvestres: amenazas y acciones locales para su conservación en el Parque Nacional
Lagunas de Montebello en Chiapas, México

Nayely MARTÍNEZ-MELÉNDEZ¹, Manuel MARTÍNEZ-MELÉNDEZ², Juana Patricia HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ^{2*},
Derio Antonio JIMÉNEZ LÓPEZ³

¹El Colegio de la Frontera Sur, Departamento Conservación de la Biodiversidad, carretera Panamericana y Periférico sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
nayeluci@yahoo.com.mx

²EIZIA Asociación Civil. Calle C2, Mz. 19, Lote 5, No. 310, Col. Vida Mejor, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 29045

³Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad A.C. Centenario Instituto Juárez 142, Reforma, 86080, Villahermosa, Tabasco.

El presente estudio tuvo por objeto implementar acciones para la conservación de las orquídeas silvestres y su hábitat en el Parque Nacional Lagunas de Montebello (PNLM), mediante la participación de actores comunitarios y la formación de técnicos locales. En coordinación con la dirección del PNLM, llevamos a cabo: a) recorridos al interior y alrededores del parque para identificar aquellas especies de orquídeas silvestres en cautiverio en viveros u orquidearios; y b) talleres con actores locales comunitarios para identificación de riesgos para las orquídeas en el PNLM y alrededores, y la formación de promotores ambientales. Identificamos 89 especies de orquídeas, en siete orquidearios dentro del PNLM y en tres mercados locales ubicados en los municipios de Comitán y Las Margaritas. Esto equivale a 12.3% del total de las reportadas para Chiapas y 50.5% de lo registrado para el PNLM. Es decir, poco más de la mitad está bajo algún tipo de manejo. De acuerdo con las percepciones manifestadas en los talleres, las amenazas son constantes, **resaltando a) la tala de árboles, “el hogar” de las epífitas, b) los incendios forestales, que “pueden devastar grandes áreas como el incendio de 1998”, c) las plagas en el bosque y d) el saqueo desmedido de orquídeas silvestres.** Con la participación de la brigada de seis promotores ambientales locales, personal de monitoreo biológico del parque, estudiantes de la región, y técnicos de proyecto, se reforestaron 10 ha con *Quercus sapotifolia*, y hospederos para orquídeas epífitas y otras. Se conformaron comités de vigilancia para mitigar el saqueo de orquídeas silvestres y el inicio del registro de una UMA en los alrededores del PNLM. Finalmente los participantes plantearon la necesidad de capacitaciones permanentes, acuerdos sociales e integración comunidades-instancias gubernamentales para lograr en manejo sostenible de los recursos naturales.

Palabras clave: comercio ilegal, legislación, especies en riesgo.

ID: 612

Clan de Orquideología: rescate de orquídeas y divulgación científica en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Diana Claudia MOLINA OZUNA^{1*}, Dimas Humberto DE COSS AGUILAR¹, José Manuel MARROQUÍN CARRILLO¹, Julio César HERNÁNDEZ RAMOS¹, Adriana Berenice PALACIOS PÉREZ², Gaspar MORENO MÉNDEZ¹, Andrea Lizeth MÉNDEZ HERNÁNDEZ¹, Idelma de Jesús ROBLERO PÉREZ¹, Mónica Adriana VÁZQUEZ GÓMEZ¹, Fabiola SÁNCHEZ ASTUDILLO¹, Luz Ivonne PÉREZ GÓMEZ¹

¹Licenciatura en Biología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Ciudad Universitaria, Libramiento Norte Poniente No. 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. dianamolinn24@gmail.com*

²Licenciatura en Derecho, Universidad del Sur, Av. 2ª Sur Oriente, Barrio San Roque, C.P. 29040, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El Clan de Orquideología es un grupo de estudiantes que se forma para el rendimiento a la conservación de la orquideoflora en nuestras comunidades. Su enfoque se ha encaminado al planteamiento de la problemática y concientización sobre el estado actual que enfrenta este grupo botánico tan diverso en nuestro estado. Chiapas alberga gran cantidad de especies de orquídeas nativas y por tanto es un lugar sumamente importante para la conservación de las mismas. Gran parte de este recurso ha sido devastado por la urbanización, la minería y la extracción desmedida con fines de comercio ilegal. El principal objetivo es contribuir en la conservación de las orquídeas de Chiapas mediante el rescate de plantas en mal estado, la divulgación científica y educación ambiental con la intención de mermar las amenazas que impiden su supervivencia. Desde Febrero 2018 nos dedicamos a compartir el conocimiento de la familia Orchidaceae, su riqueza, su importancia ecológica y la problemática mediante charlas, sesiones prácticas de rescate y cultivo rústico, intercambio de experiencias y salidas a campo. Se brinda al público de nuestras comunidades y a los estudiantes de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas estrategias de manejo sustentable de orquídeas para la restauración de las poblaciones nativas. Nuestras actividades han alcanzado la participación en eventos extrainstitucionales tales como La vía Tuxtla Recreativa, Ferias ambientales y un evento nacional como el Festival Internacional de la Orquídea en Coatepec Veracruz. Es de gran utilidad aumentar los porcentajes de sobrevivencia, ya que se está convirtiendo en un estímulo para estudiarlas a más detalle, a contribuir en el mantenimiento de este recurso, multiplicarlo y educar a la población sobre la importancia de la conservación, y que es mejor conocer para valorar y valorar para conservar.

Palabras clave: conservación, educación ambiental, problemática, extracción, manejo sustentable.

SESIÓN CA25. DIVULGACIÓN, EDUCACIÓN Y PLATAFORMAS DIGITALES



ID: 388

Rehabilitación de la flora del área de Reserva y Sendero ecológico del Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel sur, UNAM

Cecilia GARDUÑO AMBRIZ^{1*}, Rosa Griselda MORENO NAVARRETE¹, Claudia Aimée ESTRADA AVILA¹, Pedro Eloy MENDOZA HERNÁNDEZ², Ma. de los A. Aída TÉLLEZ VELASCO³, Ma. Oliva Angelina RAMÍREZ TORRES¹.

¹Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur. UNAM, Llanura y Cataratas s/n, Col. Jardines del Pedregal, C.P. 04500, Ciudad de México, México. cexy5351@hotmail.com

²Facultad de Ciencias, UNAM.

³Jardín Botánico del I.B, UNAM.

El presente trabajo tiene como finalidad difundir los resultados de actividades de manejo realizadas durante 2017-2018 para rehabilitar la flora del Pedregal de San Ángel, particularmente en el Área de Reserva y Sendero Ecológico del CCH Sur de la UNAM. En esta actividad, participaron profesores y más de 500 alumnos, bajo la asesoría del Dr. Pedro Eloy Mendoza Hernández, investigador de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Este trabajo consistió en el diseño y aplicación de una estrategia para preparar el sitio e incluir especies nativas de la flora del Pedregal, capacitando a profesores y alumnos en la limpieza, marcaje de especies nativas, deshierbe, poda y reintroducción de 54 ejemplares de ocho especies típicas del Pedregal (*Eupatorium* sp., *Montanoa tomentosa*, *Salvia* sp., *Senecio (Pittocaulon) praecox*, *Manfreda* sp., *Senna multiglandulosa*, *Mammillaria* sp. y *Tecoma stans*) donadas por el Jardín Botánico (IB, UNAM) y distribuidas en las 12 estaciones del Sendero. Posteriormente se realizaron supervisiones para evaluar la supervivencia de los ejemplares reintroducidos y controlar el crecimiento de especies exóticas como *Pennisetum clandestinum* (pasto kikuyo), *Fraxinus uhdei*, *Leonotis nepetifolia* y compuestas como *Tithonia tubiformis* y *Bidens* sp. Los resultados de este trabajo son ampliamente satisfactorios obteniéndose una supervivencia total del 94.4% y una disminución de las especies invasoras, lo que permitió un mejor crecimiento de las especies nativas, el rescate y conservación de la flora del Pedregal, además de fomentar una cultura de protección y cuidado de este ecosistema. Como conclusión consideramos que el objetivo de este trabajo se cumplió ya que las labores de rehabilitación efectuadas contribuyeron significativamente a la conservación de la flora nativa en el Sendero, así mismo es de relevancia involucrar a investigadores, profesores, alumnos, autoridades y trabajadores en jornadas ecológicas para optimizar resultados y promover valores de respeto y responsabilidad ante el ambiente.

Palabras clave: pedregal, nativa, exótica, reintroducción, estrategia.

ID: 389

Seguimiento de la rehabilitación de la flora del Sendero ecológico del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, UNAM

Claudia Aimée ESTRADA AVILA^{1*}, Pedro Eloy MENDOZA HERNÁNDEZ², Cecilia GARDUÑO AMBRIZ¹, Laura Jimena GUTIÉRREZ RAMÍREZ¹, Rosa Griselda MORENO NAVARRETE¹, Ma. de los A. Aída TÉLLEZ VELASCO³, María Eugenia MUÑIZ DÍAZ DE LEÓN².

¹Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur. UNAM. Llanura y Cataratas s/n, Col. Jardines del Pedregal, C.P. 04500, Ciudad de México, México. aimee.estrada20@gmail.com

²Facultad de Ciencias, UNAM

³Jardín Botánico del I.B. UNAM

El presente trabajo tiene como finalidad difundir los resultados del seguimiento (2018) de la rehabilitación de la flora del Sendero Ecológico del CCH-Sur, UNAM, realizado en 2017. Este espacio se ubica en el Pedregal de San Ángel, CDMX y es característico por presentar especies de flora típica del matorral xerófilo. El trabajo consistió en realizar tres recorridos (noviembre 2017, junio y octubre de 2018) por las 12 estaciones del Sendero, abarcando la temporada de lluvias y la de secas, a fin de detectar a través de un levantamiento visual (relevés) el porcentaje de cobertura de las especies más representativas y los cambios en la composición de la vegetación. Asimismo, se realizaron cuatro muestreos por medio de transectos, en dos zonas de diferentes características de dicha área, y se calcularon los índices de Shannon y Jaccard correspondientes para poder conocer aspectos de su diversidad y equidad. Los resultados obtenidos sobre la abundancia relativa coincidieron con los de los levantamientos visuales, ya que *Leonotis*, *Bidens* y *Tithonia* fueron las especies que presentaron mayor abundancia (0.258, 0.103 y 0.017, respectivamente), así como los mayores porcentajes de cobertura. Las abundancias relativas bajas concordaron con los porcentajes de cobertura bajos. Los índices de equidad fueron de 0.227 a 0.969, lo que indica que, a pesar de las especies dominantes, se observó la presencia de otras especies nativas (*Dahlia*, *Echeveria* y *Bouvardia*, entre otras). A pesar de que el Sendero Ecológico se encuentra dominado por especies exóticas, se presentan géneros y especies consideradas como indicadoras de un alto grado de conservación como *Agave salmiana*, *Cheilanthes* sp., *Phlebodium pseudoaureum*, *Mammillaria magnimamma*, *Muhlenbergia robusta* y *Senecio (Pittocaulon) praecox*. Se considera que los resultados obtenidos son de suma importancia para apoyar el conocimiento y conservación de la flora nativa del Sendero Ecológico y del Pedregal de San Ángel.

Palabras clave: levantamiento visual, cobertura, abundancia relativa, diversidad, equidad.

ID: 390

Diseño de estrategias de divulgación de la botánica durante el 25° Aniversario de la Colección Nacional de Agaváceas y Nolináceas

Elia HERRERA TORRALBA^{1*}, Rodrigo ARREDONDO FERNÁNDEZ¹, Paloma Abigail GARCÍA AGUIRRE¹, Salma GÓMEZ IBARRA¹, Vanessa GUERRERO HERNANDEZ¹, Carmen Cecilia HERNÁNDEZ ZACARIAS¹

¹Jardín Botánico Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México. eliah@ib.unam.mx

El Jardín Botánico IB-UNAM mantiene colecciones de plantas representativas de la diversidad vegetal de México que sirven para la investigación, conservación, difusión y educación. En este año (2019), se celebró el 25° Aniversario de la Colección Nacional de Agaváceas y Nolináceas donde el Área de Difusión y Educación participó diseñando un programa de divulgación de esta colección. Se diseñaron estrategias de divulgación para la enseñanza de la importancia biocultural de los agaves. Iniciamos con una búsqueda bibliográfica, complementando con asesoría de especialistas la obtención del marco teórico referente a los agaves. El público considerado para el evento consistió en infantil, adolescente, jóvenes adultos y personas de la tercera edad, de manera que las actividades y el discurso se adaptaron a cada grupo, aprovechando esta colección nacional como representante de la diversidad biológica y cultural de estas plantas. Para ello, se eligieron materiales adecuados para la elaboración de actividades lúdicas, manuales y artísticas como estrategias de enseñanza-aprendizaje de educación no formal, acompañadas del uso de material gráfico para ejemplificar los aspectos ecológicos y usos del agave. Las actividades que se realizaron fueron divididas en talleres (creación de tarjeta pop-up, esculturas de arcilla), juegos (lotería, gira la botella), un cuentacuentos con leyendas de la mitología mesoamericana sobre el agave y visitas guiadas temáticas referentes a usos, conservación, diversidad e importancia cultural. En las actividades educativas se contó con la participación de 629 personas, de los diferentes tipos de públicos a los que fueron dirigidas las actividades. Con estas estrategias de divulgación, se pretende que el público general se acerque a temas complejos de la botánica como la taxonomía, la anatomía vegetal, la etnobotánica y ecología de los agaves; además de que puedan utilizarse como plantilla para usar con cualquier otro grupo taxonómico para quien esté interesado en hacer divulgación.

Palabras clave: divulgación, estrategias educativas, agaves, jardín botánico.



ID: 391

El juego como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la diversidad vegetal

María del Rocío AZCÁRRAGA ROSETTE^{1*}

¹Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Km 2.5 de la Carretera Teoloyucán Cuautitlán. CP. 54714, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. azcarose@unam.mx.

Se tuvo como objetivo dinamizar y diversificar actividades de enseñanza-aprendizaje por medios que dieran a conocer la diversidad de las principales especies de importancia económica a alumnos de Ingeniería Agrícola. Para ello, a partir del contenido programático de Botánica Económica, se seleccionaron 100 especies de uso común, representadas por 33 familias botánicas; se obtuvieron imágenes de cada especie, se identificaron por nombre científico y popular y se elaboró un Memorama y una Lotería. Para jugar el Memorama, se organizan equipos de tres personas, se les proporcionan 10 pares de tarjetas, colocándolas de forma azarosa, cada persona elige dos tarjetas hasta encontrar su similar; respondiendo también a diversas preguntas que se les plantea. La Lotería se juega por equipos de dos personas; el profesor hace la lectura de la ficha por nombre científico, los participantes buscan en su carta la especie por nombre popular, por lo que tendrán que identificar la especie y asociar tanto nombre científico, como popular. Se ejercieron durante el semestre escolar, aunados a otras estrategias de enseñanza. Como evaluación se aplicó un cuestionario a 25 alumnos, en donde el 97% respondió que los juegos fueron de su interés, que modificaron su estado de ánimo positivamente y que estimularon y coadyuvaban su aprendizaje. Por discusión general se llegó a acuerdos como: que los juegos coadyuvan a facilitar la expresión, desarrollan la creatividad e incrementan la interacción, favorecen el aprendizaje a partir del desarrollo de habilidades, destrezas, facilidad de comunicación y contribuyen a la formación de valores. En nuestra experiencia, se aprovechó que el juego sea un actividad natural que acompaña al hombre en todas las etapas de su vida, y que actúa como elemento de equilibrio, por tanto los juegos didácticos, fueron una alternativa para diversificar las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la población estudiantil.

Palabras clave: memorama, lotería, habilidades, destrezas, comunicación, valores.



ID: 392

Ecología de las plantas en una competición escolar: subsidios para la enseñanza de biología

Cleomar Porto BEZERRA^{1*}, Thaysa Tomáz de Aquino GOMES¹, Hermes MACHADO-FILHO¹, Mauricio Camargo ZORRO¹

¹Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* João Pessoa, 58015-430, João Pessoa, Paraíba, Brasil. cleoport@gmail.com

La ecología de las plantas es una de las ramas de mayor importancia en la biología, ya que se refiere a la comprensión de los patrones, procesos y relaciones entre las especies fotosintéticas y heterótrofas. De esta manera, se convierte en contenido relevante para trabajar en competencias escolares, como la Olimpiada de Brasileña de Biología (OBB). La OBB es una herramienta pedagógica que estimula y motiva a los maestros y estudiantes de secundaria a buscar conocimientos más profundos en biología. Para verificar la importancia de la ecología en el contexto de OBB, y utilizando ejemplos con organismos fotosintéticos, este trabajo llevó a cabo una compilación de las pruebas de la 1ª y 2ª etapa de selección de OBB entre los años 2008 y 2018, y las analizó, enfocando en los problemas que fueron más abordados. Entre las 1,574 preguntas en la OBB, distribuidas en 22 pruebas, se observó que las áreas de bioquímica y ecología eran más prominentes. En un total de 98 preguntas relacionadas con la ecología general, 53 solo involucraron organismos fotosintéticos. De éstas, 11 preguntas fueron exclusivamente de plantas, 31 sobre la relación animal-planta, 7 involucraron la relación bacteria-planta, 2 la de planta-protista, 1 la de hongos-planta y 1 la de planta-virus. De estos temas, 44 se refieren a la ecología de los ecosistemas, 29 ecología de los individuos, 21 ecología de la población, 20 geoeología, 12 teorías ecológicas, 11 ecología aplicada, 7 biología de la conservación y 6 ecología comunitaria. Por lo tanto, se puede verificar que la ecología de las plantas estuvo muy presente en la evidencia analizada, lo que indica que el problema se destacó. Esta comprensión favorece que el estudiante perciba más claramente las interrelaciones existentes entre las especies y colabora también, para una mejor comprensión de cómo los organismos fotosintéticos están asociados con una amplia gama de diversidad de organismos heterótrofos.

Palabras clave: interrelación, diversidad, ecología.

ID: 393

Los grupos botánicos en un examen de competición académica

Rosicléa Maria SANTOS D'ANDRÉA^{1*}, Hermes MACHADO FILHO¹, Thaysa Tomáz de AQUINO GOMES¹, José Jonas MANGUEIRA DA SILVA¹, Cleomar PORTO BEZERRA¹

¹Área de Ciências da Natureza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus João Pessoa, 58015-430, João Pessoa, Paraíba, Brasil. rosiclea.dandrea@ifpb.edu.br

Cuando los estudiantes piensan en plantas es común citar flores/frutos (angiospermas), sin contar con la grande diversidad de vegetales para estudiar. Igualmente, cuando los estudiantes participan en olimpiadas académicas generalmente tienen la tendencia de citar ejemplos solamente de angiospermas. Para verificar esta hipótesis, se analizó el examen de competencia académica denominado Olimpiada Brasileña de Biología, OBB. Este trabajo hizo una recopilación de exámenes referentes a la 1ª y 2ª etapas de selección de la OBB, que ocurrieron entre los años 2008 a 2018. A partir de estos se hizo un análisis de cuáles grupos botánicos son más citados como ejemplos en las preguntas. De 1594 preguntas de la OBB distribuidas en 22 exámenes, observamos que hubo un considerable destaque para las angiospermas (86 puntos), seguidas de las algas (12 puntos), gimnospermas (9 puntos) y un empate entre briófitas y pteridófitas (con 7 cada). Dentro de las preguntas sobre angiospermas se verificó que las eudicotiledóneas fueron más frecuentes (29 puntos), seguidas de monocotiledóneas (17 puntos) y grupos basales (1 único punto). Esos resultados indicaron que las angiospermas fue el grupo taxonómico más común dentro de los puntos presentados en la OBB. Esto se debe a que muchos frutos hacen parte de la dieta de los estudiantes, lo que hace la botánica algo más próximo de su realidad, y que explica más puntos para las eudicotiledóneas (manzana, frijol, pimienta, naranja, zanahoria, ñame, yuca, remolacha, alverjas, papa) y las monocotiledóneas (maíz, arroz, plátano, caña), cuando se compara con grupos fotosintéticos más basales, como algas (*Vaucheria* sp.), briófitas (musgos), pteridofitas (*Marsilea* sp.) o gimnospermas (*Araucaria* sp.). Concluimos que el examen de la OBB, aunque contemple todos los grupos vegetales, enfatiza en las angiospermas, pero en la práctica docente, se debe aproximar los estudiantes con ejemplos prácticos y también explotar la diversidad vegetal.

Palabras clave: vegetales; angiospermas, enseñanza en bachillerato.



ID: 394

Plataforma web para consultar los ejemplares del Herbario Nacional de México MEXU

Miguel MURGUÍA ROMERO^{1,2*}, Ubaldo MELO SAMPER PALACIOS², Bernardo SERRANO ESTRADA³, David S. GERNANDT², Gerardo A. SALAZAR², Víctor M. SÁNCHEZ-CORDERO²

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnequiltla, Estado de México, México. miguelmurguia@gmail.com

²Instituto de Biología, UNAM. Circuito Zona Deportiva, C.U., C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México

³SERES Sistemas Especializados. www.seresespecializados.com, México.

El objetivo de este trabajo era desarrollar una interfaz web para consulta de la base de datos de los ejemplares del Herbario Nacional de México (MEXU) resguardados por el Instituto de Biología de la UNAM. El proceso de construcción del sistema siguió una metodología ágil de desarrollo, con tres iteraciones que incrementaron las funcionalidades, en las que se realizaron pruebas de usabilidad por académicos del Instituto de Biología, que guiaron el diseño de etapas subsecuentes y permitieron la detección de errores y su corrección. La base de datos relacional que almacena la información es un diseño que adapta modelos previos de información sobre biodiversidad y la nomenclatura de los campos sigue el estándar Darwin Core. Las herramientas de programación incluyeron los lenguajes HTML, PHP y JavaScript, entre otros. Como resultado, se desarrolló la plataforma web IBdata que permite la consulta de los datos e imágenes de los cerca de 1.5 millones de ejemplares del MEXU, con las siguientes características: a) 100% web, es decir, corre en los navegadores de internet más populares; b) responsiva: la interfaz se adapta de acuerdo a las dimensiones de la pantalla del dispositivo, desde celulares hasta pantallas de escritorio; c) multilinguaje: la estructura interna permite agregar idiomas para la interfaz, actualmente se han implementado español, inglés e italiano y d) exportación de las listas de resultados a formatos de texto y hoja de cálculo. El sistema IBdata (<http://ibdata.ib.unam.mx>) está disponible de manera universal, solo se requiere que el usuario se registre y automáticamente se otorga el acceso. IBdata es una plataforma web accesible de forma universal en la internet que permite la consulta ágil, amigable e intuitiva de la información de los ejemplares depositados en MEXU. Se agradece el apoyo de los técnicos académicos del MEXU quienes se involucraron con entusiasmo desde las etapas tempranas del desarrollo y aportaron importantes sugerencias.

Palabras clave: Colecciones Biológicas Nacionales, página web, bases de datos biológicas.



ID: 395

Presentación del proyecto flora electrónica del Bajío y regiones adyacentes de México (e-flora), primera flora electrónica del país

Marie-Stéphanie SAMAIN¹, María Janeth PAHUA TINOCO¹, Lucila OSEGUERA FIGUEROA¹, Mario Daniel VARGAS LUNA¹, Damián PIÑA BEDOLLA¹, J. Gabriel SÁNCHEZ-KEN^{1*}, Patricia HERNÁNDEZ-LEDESMA¹

¹Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, C.P.61600, Pátzcuaro, Michoacán, México. mariestephanie.samain@inecol.mx

Como resultado de la casi omnipresencia del internet, publicaciones digitales con servicios adicionales a las impresas pueden ser consultadas desde dispositivos electrónicos en cualquier lugar donde se tenga señal de internet. Específicamente para una Flora electrónica, este desarrollo tiene como ventaja no solo que puede ser consultada durante el trabajo de campo, sin tener que llevar todos los fascículos relevantes, sino también que aumenta su visibilidad y estimula su consulta por un público mucho más amplio. La e-Flora del Bajío y de regiones adyacentes es la primera de esta naturaleza para plantas mexicanas, desarrollada por una institución mexicana. La e-flora facilita la búsqueda de información sobre las descripciones morfológicas de las plantas, así como de sus usos, nombres comunes, fenología, distribuciones geográficas y vulnerabilidad a la extinción en la zona de estudio. Los usuarios pueden descargar la información de forma gratuita para fines no-comerciales, científicos y educativos. Los objetivos de este proyecto son: 1) facilitar el acceso a la información, 2) acelerar la generación y actualización de la información y 3) promover y mejorar la vinculación entre los usuarios. En la primera etapa de este proyecto se desarrolló la plataforma de internet a la cual se ingresó una lista florística depurada proveniente de los más de 209 fascículos publicados hasta la fecha. La lista incluye 192 familias, 809 géneros y 3001 taxones de plantas vasculares (incluyendo taxones infraespecíficos). Esta primera etapa se encuentra en un 80% de avance. La segunda fase del proyecto consistirá en la generación de claves interactivas, la inclusión de ilustraciones y fotografías de material de herbario y plantas vivas, así como mapas de distribución. Esta etapa promoverá la elaboración de muchos proyectos en diferentes disciplinas, entre otras de tesis.

Palabras clave: base de datos pública, clave taxonómica interactiva, lista florística, redes académicas, taxonomía.



ID: 396

Facilitando la misión imposible: clave interactiva de identificación de árboles tropicales a partir de atributos foliares en Los Tuxtlas

Ángela Patricia ROJAS-CORTÉS^{1*}, Guillermo IBARRA-MANRÍQUEZ¹, Helga OCHOTERENA BOOTH², María Hilda FLORES OLVERA²

¹Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM; Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México. arojas@cieco.unam.mx

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, Tercer Circuito s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México

La identificación de especies es una actividad importante para el análisis y comprensión de la diversidad biológica. Sin embargo, en las selvas tropicales húmedas esta actividad es compleja por la alta riqueza de especies y por el tipo de estrategias que se han utilizado para la identificación, ya que en la mayoría se utilizan claves dicotómicas, las cuales pueden verse limitadas por la carencia de estructuras diagnósticas como las flores y frutos. Uno de los sitios de selva húmeda tropical mejor recolectados y conocidos en Latinoamérica es la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, UNAM. No obstante, no existe un trabajo que ayude a identificar las 282 especies de árboles de la Estación. Es por ello, que el objetivo de este trabajo es aportar información que permita la identificación de las especies de árboles con base en caracteres foliares, tomando en cuenta que su presencia es menos estacional que la que muestran estructuras reproductivas como flores y/o frutos. Para esto se describieron las hojas de 251 especies (89 % del total), usando caracteres cualitativos, cuantitativos y fotografías de caracteres útiles para determinarlas. Para facilitar el proceso de determinación de las especies se elaboró una clave interactiva en el programa Xper². La clave puede consultarse en internet a través de la siguiente dirección electrónica:

<http://www.xper3.fr/xper3GeneratedFiles/publish/identification/-4434144073345186686/mkey.html>

No fue posible caracterizar, de manera inequívoca, al 11 % de las especies de árboles únicamente con sus hojas. Por ello, sería recomendable complementar las descripciones con otros caracteres que sean fácilmente observables en campo, por ejemplo, los asociados al tronco, ramas, caracteres macroscópicos de la venación de las hojas e incluso, estructuras reproductivas, ya que el formato de las claves de interactivas permite omitir la información de caracteres si no están presentes o accesibles en el individuo a determinar.

Palabras clave: selvas tropicales húmedas, Xper², Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas.

ID: 397

SIMILMATRIX: Página web para creación de matrices de similitud

Bernardo SERRANO ESTRADA^{1,2*}, Miguel MURGUÍA ROMERO^{1,3}

¹Asociación de Biólogos Amigos de la Computación A.C. (ABACo, A.C.) Carlos B. Zetina 83-9, Col. Escandón, Miguel Hidalgo, C.P. 11800, Ciudad de México, México.

²SERES Sistemas Especializado, Consultoría informática, México.

³Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. miguelmurguia@gmail.com

El objetivo del proyecto era desarrollar una página web para crear matrices de similitud a partir de matrices de presencia/ausencia. En el diseño de la herramienta se identificaron tres necesidades básicas: 1) disponibilidad en la web, tanto de una herramienta para el cálculo de matrices de similitud, como para el almacenamiento de la matriz origen de presencia/ausencia; 2) posibilidad de crecer el programa incorporando diversos índices de similitud y 3) administración de las matrices de presencia/ausencia. La página web contiene una base de datos relacional en donde se almacenan los archivos de las matrices de presencia/ausencia, por lo que los datos están disponibles al usuario en la red. La página web desarrollada como resultado está disponible en internet (www.similmatrix.abacoac.org) y permite la generación de matrices de similitud usando los índices de Jaccard, Simpson, Braun-Blanquet y Sorensen-Dice. El usuario puede almacenar diversas matrices que están accesibles vía internet al ingresar a la página con su cuenta de usuario. Se tiene la posibilidad de administrar las matrices fuente (crear, borrar, usar y exportar en formato de Excel) y seleccionar diversos modos de visualizarlas. SIMILMATRIX es una herramienta web para calcular índices de similitud entre pares de comunidades o taxones. El programa permite elegir el índice a utilizar de entre una lista de varios, como por ejemplo los índices de Jaccard, Simpson o Braun-Blanquet. El programa acepta como entrada de datos una matriz de presencia-ausencia y genera una matriz de similitud.

Palabras clave: índice de similitud, fenética, biogeografía cuantitativa, página web.

SESIÓN CA26. ECOLOGÍA DE ESPECIES DIVERSAS

ID: 398

Supervivencia de un banco de plántulas de una especie en peligro de extinción: *Abies guatemalensis* Rehder (Pinaceae)

Lauro LÓPEZ-MATA

Posgrado en Botánica. Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera federal México-Texcoco, CP 56230 Montecillo. Texcoco. Estado de México. México. lauro@colpos.mx

La supervivencia de plántulas es crítica para la regeneración en los sistemas naturales, aunque los procesos ecológicos que resultan en la mortalidad de plántulas no son suficientemente conocidos. La regeneración por medios naturales, se caracteriza por la proliferación de un gran número de plántulas y elevadas tasas de mortalidad. La mortalidad de plántulas, sus causas y factores de riesgo son necesarias para entender la regeneración natural de rodales derivados de perturbaciones naturales o antropogénicas. El objetivo de este trabajo fue analizar la importancia del ambiente lumínico, las propiedades de los suelos y factores físicos y biológicos asociados a la muerte de plántulas de *Abies guatemalensis*. Se seleccionaron cuatro sitios de bosque y se establecieron 33 parcelas de 9 m² (3 m × 3 m) y en ellas se censaron y midieron todas las plántulas de *A. guatemalensis* a intervalos periódicos de 8 a 10 semanas durante dos años consecutivos. A las plántulas se les midió: su altura, cobertura y estatus (viva, muerta, dañada y causas del daño (herbivoría, ataque por hongos, ruptura de tallo, caída de ramas o desecación)). De cada parcela se tomaron muestras de suelo y fotografías hemisféricas para derivar el ambiente lumínico y la proporción de cielo visible. La supervivencia se analizó con estimadores no paramétricos de individuos censados. La importancia de las variables independientes para la supervivencia se analizó con el estimadores basados en el modelo semiparamétrico de riesgos proporcionales de Cox. Los resultados mostraron que la supervivencia de plántulas en los cuatro sitios fluctuó entre 34% y 62%, y que ésta es mayor bajo doseles abiertos con penetración de radiación solar alta, concentraciones de calcio moderados, pH ácidos y capacidad de intercambio catiónico elevados; lo que permite concluir que tales interacciones definen el nicho de regeneración de *Abies guatemalensis*.

Palabras clave: coníferas, regeneración natural, luz, suelos, mortalidad.



ID: 399

Fenología reproductiva y epifitismo en cícadas: el caso de *Ceratozamia tenuis*

Lilí MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ^{1,2*}, Fernando NICOLALDE MOREJÓN¹, Dennis Wm. STEVENSON³

¹Laboratorio de Taxonomía Integrativa, Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, 91190, Veracruz. México. lilimartinezd@gmail.com

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, CDMX, México.

³The New York Botanical Garden, Bronx, New York, 10458-5120, USA.

En este estudio abordamos los estadios fenológicos reproductivos de *Ceratozamia tenuis* (Dyer) D. W. Stev. & Vovides. Se monitorearon 2 poblaciones ubicadas en la región central del estado de Veracruz en las cuales se registraron todos los individuos reproductivos durante 2015 y 2016. Durante este tiempo se realizaron visitas mensuales y en caso de ser necesario, es decir, dependiendo del estadio de desarrollo, las visitas se intensificaron a cada tercer día. Describimos y caracterizamos los estadios fenológicos de *C. tenuis*, tanto de las estructuras reproductivas masculinas como femeninas. Con estos datos descriptivos se evaluó el período reproductivo y el grado de sincronía entre machos y hembras en hábitat natural. Los resultados muestran que el período reproductivo entre machos y hembras es parcialmente sincrónico. Todas las hembras de las poblaciones estudiadas emergen de agosto a octubre y exhiben el mismo tiempo de crecimiento, llegando a la receptividad en sincronía. En contraste, los machos tienen un período de emergencia diferencial en la población, el cual se prolonga durante más meses y exhibe diferentes ritmos de crecimiento. El tiempo de correspondencia en receptividad entre machos y hembras ocurre de enero a marzo; sin embargo, a nivel poblacional algunos machos continúan su desarrollo y llegan a la madurez hasta el mes de julio. Los resultados de esta correspondencia temporal plantean novedosas interrogantes sobre su dinámica poblacional y las implicaciones de los insectos polinizadores del grupo, los cuales están asociados a las estructuras reproductivas. Además, describimos el reciente descubrimiento de la condición epífita para la especie, lo que constituye una condición ecológica que no había sido reportada previamente para el género. Estos resultados ecológicos tienen implicaciones en la dispersión de la especie.

Palabras clave: dispersión, polinización, raíces coraloides, Zamiaceae.



ID: 400

Fenología de la foliación en juveniles de *Beiselia mexicana* bajo condiciones *ex situ*

Daniela LÓPEZ-GUERRERO^{1*}, María Felix RAMOS-ORDOÑEZ¹

¹Laboratorio de Ecología, UBIPRO, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. De Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, 54090, Estado de México, México. danielalopezguerrero08@gmail.com

Beiselia mexicana (Burseraceae) es un árbol o arbusto resinífero, microendémico del bosque tropical caducifolio de Aquila, Michoacán. En el sitio de origen no se registra reclutamiento de juveniles, mientras que en cultivo se observa una gran mortalidad y la disminución periódica en la cantidad de hojas. El objetivo fue caracterizar la fenología de la foliación de *Beiselia mexicana* en condiciones de invernadero. Se germinaron semillas de *B. mexicana* en condiciones controladas. A los seis meses, cuando cayeron los cotiledones, los individuos se agruparon de acuerdo con su altura y diámetro en individuos de vigor alto, vigor intermedio y vigor deficiente, posteriormente se colocaron en invernadero con riego y cuidado semanal y se contó mensualmente, durante 34 meses, el número de hojas y foliolos producidos por cada individuo. Los datos se analizaron mediante histogramas y la cantidad de hojas y foliolos se comparó mediante ANOVA. La foliación ocurre entre junio y septiembre, posteriormente las hojas caen llegando al mínimo entre marzo y mayo. La mayoría de los juveniles de vigor intermedio y deficiente pierden todas las hojas y los tallos disminuyen su grosor, nuevamente en junio el tallo engrosa y se producen las hojas. Durante el primer año las hojas son simples o trifolioladas, en el segundo año se producen hasta 5-folioladas. Las hojas simples ocurren principalmente en individuos de vigor intermedio y deficiente. Se encontraron diferencias entre el promedio de hojas, así como en el número y promedio de foliolos, siendo los individuos de vigor alto los que presentaron los valores más altos. *Beiselia mexicana* es caducifolia estricta ya que pierde las hojas desde el primer año de vida al igual que los individuos en campo. Los resultados sugieren que un vigor alto inicial está asociado a una mayor foliación y probablemente con una mayor supervivencia.

Palabras clave: bosque tropical caducifolio, Burseraceae, caducifolio estricto, hojas, vigor.

ID: 401

Caracterización del hábitat de *Annona purpurea*, una especie de frutos comestibles en el occidente de México

Citlally TOPETE CORONA^{1*}, Ramón CUEVAS GUZMÁN¹, Enrique V. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ¹, Arturo MORENO HERNÁNDEZ¹

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Av. Independencia Nacional #151, Autlán de Navarro, Jalisco, CP 48900. citlally.topete@cucsur.udg.mx

Annona purpurea es una especie de la cual se recolectan frutos para autoconsumo o venta, representando una fuente de ingresos para pobladores rurales. Poco se sabe de su hábitat y los factores ambientales que influyen en su distribución y abundancia. Se realizó un muestreo selectivo de sitios con poblaciones de *A. purpurea* en cuatro municipios de Jalisco y uno de Colima, en cada uno de los cuales se establecieron cinco unidades circulares de 500 m². En cada unidad se registraron y midieron todos los individuos de especies **leñosas con diámetro a la altura de pecho (dap) \geq 2.5 cm. Para las arbustivas se consideraron 25 m² y las herbáceas 5 m² por parcela.** Se tomaron datos ambientales en cada uno de los sitios. Se realizaron estimaciones de diversidad, densidad y área basal para las especies leñosas y densidad para las arbustivas y herbáceas, en cada parcela y por municipio. Se realizaron comparaciones estadísticas de estos atributos entre municipios. Se corrió un Análisis de Correspondencia Canónica para indagar sobre la influencia de las variables ambientales en la distribución y abundancia de las especies incluyendo a *A. purpurea*. Se registraron 124 especies, 89 géneros y 49 familias de plantas leñosas y no hubo diferencias significativas para la riqueza de especies ni para las áreas basales entre municipios. Se registraron 146 especies arbustivas y 82 de hierbas. Se encontraron 404 individuos de *A. purpurea* **con dap \geq 2.5 cm en las 25 parcelas** muestreadas, con áreas basales de 1.22 m² a 2.65 m² y densidades de 48 a 130 individuos por municipio. Los factores ambientales de mayor influencia en la abundancia y distribución de *A. purpurea* fueron la presencia de tocones, árboles muertos, pendiente e incidencia de incendios, lo cual en su mayoría es indicativo de una especie con preferencia por áreas abiertas.

Palabras clave: Annonaceae, comunidad, diversidad, estructura poblacional.

ID: 402

Islas de recursos de *Mimosa luisana* afectan la diversidad florística en el Valle semiárido de Zapotitlán, Puebla, México

Mariana Abigail ÁLVAREZ-LÓPEZ^{1*}, Eduardo CHIMAL-SÁNCHEZ¹, Sara Lucía CAMARGO-RICALDE¹, Noé Manuel MONTAÑO¹, Susana Adriana MONTAÑO-ARIAS¹

¹Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, 09340: Ciudad de México, México. maalum.1016@gmail.com

El Valle de Zapotitlán es un ecosistema semiárido florísticamente diverso, en donde *Mimosa luisana* Brandegees es una leguminosa formadora de islas de recursos (*M. luisana*-IR) que mejora la fertilidad del suelo y facilita el establecimiento vegetal. En este estudio, se evaluó el efecto de las *M. luisana*-IR en la diversidad florística (Shannon-Wiener- H' , Simpson-D, Pielou-J) y su relación con algunas propiedades del suelo, además de la distribución de esta diversidad dentro de las IR. Se seleccionaron 10 *M. luisana*-IR y 10 áreas abiertas (AA), en las que se determinó la riqueza, abundancia y diversidad de plantas, así como las propiedades del suelo. Estas variables también fueron evaluadas dentro de las *M. luisana*-IR en cuatro orientaciones: norte, sur, este y oeste. Las *M. luisana*-IR registraron 59 especies de plantas y, en promedio, mayor riqueza (14.1 spp.), abundancia (185.7 individuos) y diversidad (H' =1.78) que las AA (1.3 spp., 5.6 individuos y H' =0.25). Además, las *M. luisana*-IR tuvieron menor dominancia de especies (D =0.26) que las AA (D =1), y por lo tanto, mayor equidad (J =0.68 y 0.27, en IR y AA). Dentro de las *M. luisana*-IR, la orientación sur presentó mayor riqueza, diversidad y equidad de plantas (7.7 spp., H' =1.54, J =0.77) que la oeste (6.9 spp., H' =1.26, J = 0.73). En contraste, la orientación oeste tuvo mayor abundancia (48.6 individuos) y dominancia de especies vegetales (D =0.38) que la sur (44.7 individuos, D =0.28). El suelo en *M. luisana*-IR tuvo mayor humedad y concentración de PO_4^{3-} (20.2%, 12.4 mg/kg) que en AA (14.6%, 12.3 mg/kg), pero la temperatura y el pH fueron mayores en suelo de AA (26.9° C, 8.2) que en IR (23.6° C, 8.1). El suelo en la orientación oeste tuvo más humedad y PO_4^{3-} (21.9%, 14.4mg/kg), que la orientación este (19.1%) y norte (9.5 mg/kg). Las *M. luisana*-IR favorecen y modifican la distribución la diversidad florística en este ecosistema semiárido.

Palabras clave: Valle de Tehuacán-Cuicatlán, reserva de la biosfera, leguminosas, facilitación, tetecheras.

ID: 403

Distribución actual y potencial de *Phoradendron bolleanum* (Seem.) Eichler en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México

Karina ORTEGA-RIVERA^{1*}, Lauro LÓPEZ-MATA¹, Noé FLORES-HERNÁNDEZ², José DELGADILLO-RODRÍGUEZ³

¹Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. ortega.karina@colpos.mx

²Departamento de Ciencias Ambientales, CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma.

³Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Ensenada.

El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir es el macizo montañoso con mayor altitud y extensión en la Península de Baja California. Presenta un bosque de coníferas, el cual se distribuye desde los 1600 hasta los 3100 msnm. Uno de los principales factores que causan afectación en este tipo de bosque son las plantas parásitas también conocidas como muérdagos. Este trabajo evaluó la distribución actual del *Phoradendron bolleanum* dentro del polígono del parque, así como la distribución potencial y bajo escenarios futuros de cambio climático. La distribución actual se realizó mediante el establecimiento de 132 parcelas de 50x20 metros tomando como referencia la carretera. Se cuantificó el total de árboles dentro de la parcela y el número de individuos infectados, considerando los siguientes aspectos: diámetro a la altura del pecho, altura y grado de infección. El modelado de distribución potencial se realizó utilizando el algoritmo de máxima entropía (MaxEnt) y las 19 variables bioclimáticas de WorldClim, así como registros de presencia de plantas parásitas obtenidos de diversas bases de datos, tales como GBIF y BajaFlora. Como resultado, se obtuvo un total de 354 individuos de *Abies concolor*, de los cuales 114 presentan infección por *P. bolleanum*, equivalente al 32.2%. El análisis de la distribución potencial indica una asociación con las siguientes variables climáticas: estacionalidad de la temperatura, precipitación del trimestre más seco y temperatura media del trimestre más frío. Los escenarios obtenidos para el 2050, con ruta de concentración representativa 4.5 y 8.5, muestran dos contrastes, por una parte, la reducción del muérdago bajo condiciones ambientales conservadoras; y por otra, su proliferación en condiciones ambientales más drásticas (mayor a la distribución actual) debido al incremento de temperatura favoreciendo su expansión.

Palabras clave: máxima entropía, nicho ecológico, coníferas, muérdago, cambio climático.

ID: 404

Distribución potencial de cuatro especies de pastos nativos *Zeugites* (Zeugiteae: Panicoideae: Poaceae) en México

Carlos A. CULTID-MEDINA*, Jorge Gabriel SÁNCHEZ-KEN

¹Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, Col. Centro, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. carlos.cultid@inecol.mx

En el estudio de los pastos en ecosistemas neotropicales, las especies exóticas y con importancia económica concentran gran parte de la información. Solo durante la última década, se han concentrado esfuerzos para entender las condiciones macro-ambientales que modulan la distribución de los pastos nativos en el neotrópico. Entre los pastos nativos del neotrópico, *Zeugites* es el único con especies restringidas al interior de diferentes tipos de bosques nativos y maduros. Así, ante la acelerada expansión de las fronteras agropecuarias y urbanas en el neotrópico, se propone que el riesgo de extinción local tiene una alta probabilidad. Sin embargo, dada la resiliencia de las gramíneas, es necesario realizar más evaluaciones al respecto. Este estudio tiene como objetivo evaluar el aporte relativo de variables macroclimáticas para explicar la distribución potencial de cuatro especies de *Zeugites* (una con amplia distribución y tres restringidas a México y el norte de Mesoamérica). Para esto se curaron 402 registros de presencia (*Z. americana*: 255; *Z. pringlei*: 66; *Z. smilacifolia*: 51 y *Z. capillaris*: 30). Después de examinar y acotar las áreas de idoneidad ambiental obtenidas con MAXENT, la especie con distribución más amplia (*Z. americana*) parece estar modulada principalmente por las variaciones regionales de la temperatura de los periodos más cálidos y secos. En contraste, la presencia de las especies mexicanas puede estar modulada por la precipitación en los meses más secos y la variación en la temperatura estacional. Los resultados coinciden con la restricción ambiental esperada para *Zeugites*, debido a que el impacto de las biovariables mencionadas, es directamente amortiguado por la presencia de bosques maduros. Se discuten las perspectivas de investigación el potencial uso *Zeugites* como indicador ecológico del estado de conservación de bosques nativos maduros en México.

Palabras clave: modelación de nicho, neotrópico, pastos indicadores.

ID: 405

Patrones espaciales de diversidad y flujo genético en poblaciones aisladas de *Magnolia schiedeana* (Magnoliaceae): implicaciones para su conservación

Marisol Alicia ZURITA SOLIS^{1*}, Yessica RICO²

¹Instituto de Ecología, A. C., Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Avenida Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600, Pátzcuaro, Michoacán, México. marisol.zurita@posgrado.ecologia.edu.mx

²CONACYT, Instituto de Ecología, A. C., Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Avenida Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600, Pátzcuaro, Michoacán, México.

La diversidad genética poblacional representa su potencial evolutivo ante los cambios ambientales, y por ello resulta crítico investigar los patrones de diversidad genética poblacional para diseñar estrategias de manejo y conservación. La pérdida de hábitat reduce el tamaño poblacional e incrementa el aislamiento poblacional, lo que puede ocasionar pérdida de alelos y altas tasas de endogamia. En México, el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) alberga gran cantidad de especies endémicas de flora arbórea, como *Magnolia schiedeana*. Sin embargo, la deforestación del BMM ha reducido y aislado sus poblaciones a lo largo de su distribución. Actualmente se encuentra en la lista roja de especies vulnerables de la IUCN y protegidas por la NOM-059. Los objetivos de este proyecto son (i) cuantificar la diversidad genética poblacional de *M. schiedeana* a lo largo de su distribución; (ii) cuantificar los patrones históricos (secuencias de ADN nuclear y cloroplasto) y contemporáneos (microsatélites nucleares y cloroplasto) de flujo y estructura genética; e (iii) identificar poblaciones prioritarias para la conservación con base en su tamaño poblacional y diversidad genética. Se colectaron hojas jóvenes de *M. schiedeana* (n = 412) de diversas poblaciones y se registraron las coordenadas geográficas de cada individuo colectado. Se extrajo ADN genómico con el método CTAB, y se probaron catorce microsatélites nucleares, tres microsatélites de cloroplasto, y cuatro secuencias de ADN nuclear y de cloroplasto. Observamos que las poblaciones grandes presentan mayores niveles de diversidad genética en comparación con poblaciones pequeñas; sin embargo, los resultados señalan una disminución del flujo genético contemporáneo que puede relacionarse a la disminución del BMM. Los resultados de esta investigación permitirán crear programas efectivos de manejo y conservación.

Palabras clave: pérdida de hábitat, genética de poblaciones, árboles.

SESIÓN CA27. ECOLOGÍA DE LA VEGETACIÓN DE ZONAS TEMPLADAS

ID: 406

Estado actual de la vegetación del último relicto de Bosque Mesófilo de Montaña en Tabasco,
México

Eduardo MOGUEL-ORDÓÑEZ^{1*}, Nelly JIMÉNEZ-PÉREZ¹, Ruth LUNA-RUIZ¹, Coral PACHECO-FIGUEROA¹,
Juan VALDEZ-LEA¹, Lilia GAMA-CAMPILLO¹, Ena MATA-ZAYAS¹, Elías GORDILLO-CHAVEZ¹

¹División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Dirección: km 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86039. emoguel@ujat.mx

Mantener los ecosistemas y la biodiversidad que estos representan es una tarea que se hace más apremiante al paso de los años. Algunos ecosistemas están más presionados por la actividad antropogénica que otros, siendo este el caso del Bosque Mesófilo de Montaña (BMM), del cual en Tabasco se reporta un pequeño fragmento al sur de la entidad, y es uno de los últimos fragmentos o islas de la porción más septentrional de la Selva Negra y Montañas del Norte y Altos de Chiapas. El presente trabajo se realizó con el objetivo de caracterizar la vegetación de ese fragmento, identificar a los elementos distintivos de este tipo de vegetación, delimitar el compacto vegetal y las superficies de cada tipo o estado sucesional de vegetación. Se usaron imágenes Spot del año 2015, se realizaron recorridos georeferenciados en campo, se realizó la identificación de especies en los estados sucesionales, y se definió el gradiente altitudinal en los que se encuentran usando el continuo de elevaciones mexicano 3.0 (CEM 3.0). Como resultados se tiene cartografía delimitando una zona de 5,782 ha como último relicto del BMM entre Tabasco y Veracruz, dentro del cual se tiene vegetación en diferentes grados de conservación: 1,379 ha se consideran las más conservadas (el 70% de la misma es vegetación primaria), el 24% es vegetación secundaria y solo el 6% esta modificada (camino, agricultura y ganadería), y no existen centros poblacionales en su interior. Las altitudes en el área fluctúan entre 150 m s.n.m. hasta más de 1,030 m s.n.m. Este isla de BMM se encuentra en el extremo sur del Corredor Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo, sirviendo como punto de confluencia con el corredor Selva Maya-Zoque, y es el único fragmento con una alta condición de conservación en la zona sirviendo de conexión a los dos corredores biológicos señalados.

Palabras claves: sierra de Huimanguillo, corredores biológicos, fragmentación.

ID: 407

Efecto del cambio climático sobre especies arbóreas características del bosque mesófilo de montaña del estado de Oaxaca

Sandra ALTAMIRANO LEÓN¹, Daniel Fernando DÍAZ-PORRAS¹, Ricardo BALAM-NARVÁEZ¹, Raúl CONTRERAS-MEDINA^{1*}

¹Licenciatura en Biología, Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), Avenida Universidad s/n, Cinco Señores, CP 68120, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. raconmed@gmail.com

La modelación de la distribución de especies se utiliza para generar una evaluación rápida del impacto potencial del cambio climático en la distribución de los ecosistemas y especies que los habitan. El presente trabajo tiene como finalidad la evaluación del impacto que tendrá el cambio climático en diez especies características del bosque mesófilo de montaña (*Liquidambar styraciflua*, *Carpinus tropicalis*, *Ostrya virginiana*, *Zinowiewia concinna*, *Juglans pyriformis*, *Litsea glaucescens*, *Magnolia dealbata*, *Magnolia schiedeana*, *Symplocos coccinea* y *Taxus globosa*) en el estado de Oaxaca, con base en registros de herbario obtenidos a partir de la revisión de ejemplares de diferentes colecciones (MEXU, ENCB, XAL, UAMIZ, INIF, OAX, UNSIJ y SERBO). La evaluación se llevó a cabo para dos horizontes de tiempo (2050 y 2080), así como dos escenarios de emisiones (RCP 4.5 y 8.5) bajo el modelo de circulación global HadGEM2-ES; los modelos de distribución tanto actual como futura se realizaron en Maxent. La mayoría de las especies muestran una tendencia a la reducción en su área de distribución hasta en un 30% con respecto a la distribución potencial actual. Otras tienen respuestas positivas, como es el caso de *Juglans pyriformis*, mientras que para otras el porcentaje de ganancia es insignificante. Cada especie presenta una respuesta diferente para cada escenario y horizonte de tiempo con distinto grado de sensibilidad ante el cambio climático; no obstante, todas las especies muestran una reducción en su área de distribución bajo el escenario RCP 8.5 y el horizonte de tiempo 2080. El conocer la respuesta de estas especies de árboles ante el cambio climático servirá de base para proponer planes de conservación y monitoreo de las mismas, considerando que nueve de ellas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Palabras clave: distribución potencial, Maxent, modelos de nicho ecológico, escenarios de cambio climático, RCP 4.5 y 8.5.

ID: 408

Estructura y diversidad de vegetación en el malpaís de San Simón de la Laguna, San Bartolo y San Miguel Xooltepec, Donato Guerra, México

Linet REYES TLAPALE^{1*}, Pamela Berenice ZEPEDA GUTIÉRREZ¹, José Daniel TEJERO-DÍEZ¹

¹Laboratorio de Botánica, Unidad de Morfofisiología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores Iztacala Universidad Nacional Autónoma de México. Av. De Los Barrios 1, Hab Los Reyes Ixtacala Barrio de los Árboles/Barrio de los Héroes, 54090 Tlalnepantla de Baz, Méx. linetrt1295@gmail.com

El estudio de la vegetación en sitios cuyo potencial agrícola y pecuario es limitado, como lo son los malpaíses, es muy importante por cuanto se juntan las posibilidades de conservación en favor de los servicios ambientales. Por ello, el objetivo de este trabajo fue generar información sobre la composición arbórea de vegetación de un malpaís de importancia en el sumidero de agua de la cuenca del alto Cutzamala. El malpaís en cuestión abarca un polígono irregular de 1,015 ha., al que se le hizo un muestreo mixto sistemático y preferencial durante el periodo 2017-2018. Se usaron 21 unidades de muestreo de 400 m² (8,400 m²) y se censaron 507 árboles. Se aplicó el esfuerzo de muestreo y un análisis de agrupamiento para clasificar las asociaciones vegetales. Entre los índices se aplicó el de Simpson de diversidad y se analizaron el espectro diamétrico del arbolado. Además, se correlacionó con un índice de impacto de área. El arbolado se compone de 29 especies, agrupadas en nueve familias. Con un nivel de corte mayor al 20% de similitud del índice de Jaccard, mostró dos tipos de vegetación: Bosques mixto de *Quercus-Pinus* y de *Quercus*. En el primero se reconocieron cuatro asociaciones vegetales: *Quercus obtusata-Pinus montezumae*, *Quercus candicans-Pinus pringlei*, *Quercus crassifolia-Pinus pringlei* y *Quercus obtusata-Pinus leiophylla*. Para el bosque de *Quercus* se reconocieron 2 asociaciones vegetales: *Quercus laeta-Quercus crassifolia* y *Quercus laurina-Clethra mexicana*. La asociación más diversa fue *Quercus obtusata-Pinus leiophylla*, seguida de *Quercus obtusata-Pinus montezumae* y con menor diversidad *Quercus laeta-Clethra mexicana*. Esta última presentó el mayor impacto ambiental visible. A pesar de ser una zona con difícil acceso, la extracción de recursos por parte de las comunidades étnicas locales ha afectado la diversidad vegetal. Sin embargo, este estudio aporta conocimientos básicos para generar programas de conservación y manejo de los recursos.

Palabras claves: pedregal, clasificación, bosque templado, impacto ambiental y ordenación.

ID: 409

Estructura de los bosques templados en una propiedad comunal dentro Sierra Fría, Sierra Madre Occidental, México

Víctor Manuel MARTÍNEZ-CALDERÓN^{1*}, Joaquín SOSA-RAMÍREZ¹, María Elena SIQUEIROS-DELGADO²,
Vicente DÍAZ-NUÑEZ³

¹Centro de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.
Avenida Universidad 940, Ciudad Universitaria, 20131 Aguascalientes, Aguascalientes, México.
victor.mtz.calderon@gmail.com

²Centro de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.

³Investigador independiente.

El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de la composición, la estructura y la diversidad de los bosques templados de México. El estudio se realizó dentro de la propiedad comunal **“Monte Grande” dentro del área natural protegida Sierra Fría**, en el cual se realizaron parcelas de 300 m² **donde se midió el diámetro y altura de los individuos con diámetro \geq 5 cm. Se calculó el área basal, la densidad, la frecuencia y el valor de importancia para todas las especies, así mismo se calculó el índice de diversidad α de Shannon-Wiener (H')**. Se identificaron 26 especies leñosas dentro de en cinco asociaciones: Bosque de encino de *Quercus sideroxyla-Quercus rugosa*, bosque de encino de *Quercus potosina-Arctostaphylos pungens*, bosque mixto de *Quercus-Pinus*, bosque mixto de *Juniperus-Quercus* y bosque de *Juniperus*. Las especies, en su mayoría, presentaron valores de diámetro menores a 30 cm y alturas menores a 10 m, el diámetro mayor fue presentado por *Arbutus arizonica*, *Yucca filifera* y *Quercus sideroxyla*, mientras que las especies que presentaron la mayor altura fueron *Q. sideroxyla*, *Quercus rugosa* y *Arbutus xalapensis*. Los bosques presentaron valores de área basal de 29.45 a 59 m²/ha y valores de densidad de 867 a 1747 ind/ha. Los valores de diversidad fueron de 0.33 H' , presentándose en un bosque dominado por *Juniperus*, siendo un bosque más simplificado, a 1.38 H' en un bosque dominado por *Q. sideroxyla*. Los valores más altos de VIR en el sitio de estudio fue presentados por *Q. sideroxyla*, *Q. rugosa*, *A. pungens* y *J. deppeana*. La información generada proporciona un marco de referencia para la toma de decisiones en relación a la conservación, restauración y aprovechamiento de los bosques de la región.

Palabras clave: Aguascalientes, bosque mixto, bosque de encino, diversidad.

ID: 410

Análisis estructural de la vegetación en cuatro sitios de aprovechamiento forestal de la comunidad de San Pablo Macuilianguis, Ixtlán de Juárez, Oaxaca

Liliana ROBLES-BAUTISTA^{1*}, Hugo RUIZ-HERNÁNDEZ¹, Oscar RUIZ-CONTRERAS¹, Leonel PÉREZ-RUIZ¹

¹Unidad de Recursos Naturales, Comisariado de Bienes Comunales, Av. Juárez, s/n, C.P. 68720, San Pablo Macuilianguis, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. ana_i_lili@hotmail.com

El aprovechamiento forestal maderable es una actividad que se realiza en la comunidad de San Pablo Macuilianguis, siempre procurando acciones que fortalezcan el uso de los recursos de manera sostenible. El presente trabajo tiene el propósito de analizar la variación vegetal en puntos de aprovechamiento maderable. Para ello se identificaron cuatro sitios de muestreo, se realizaron transectos, en cada uno se levantaron cuadros de muestreo de 10 x 10 m, dividiéndose en cuatro cuadrantes de 5 x 5 m. Posteriormente se realizó una evaluación ambiental de manera general, considerando el número de individuos de cada especie, la cobertura vegetal arbórea, arbustiva y herbácea. Para observar la diversidad en los diferentes sitios se midió la riqueza específica a través del índice de Shannon Wiener. Como parte del análisis estructural de la vegetación se obtuvo para el estrato arbóreo a *Pistacea mexicana* con un índice de valor de importancia (IVI) de 57.42, a *Bursera morelensis* con 19.15, *Dodonaea viscosa* con 49.91 y *Acacia farnesiana* con 70.44 de IVI, en cada uno de los sitios respectivamente. Para el estrato arbustivo destacaron *Loeselia glandulosa* con 36.83 de IVI, *Aeschynomene purpusii* con 23.12, *Lippia controversa* con 60.91 y *Salvia* sp. con un IVI de 26.96. De acuerdo al índice de Shannon Wiener el sitio uno se muestra con una baja diversidad específica; mientras los sitios restantes se encuentran dentro de los valores normales de diversidad.

Palabras clave: riqueza, índices, individuos, cobertura vegetal.

ID: 411

Estudio de coberturas de vegetación en Área Natural Protegida Periurbana Cañadas de Río Chiquito, Morelia, Michoacán

Manuel Emiliano GONZALEZ AREVALO^{1*}, Luis Fernando ALVARADO RAMOS¹, Juan MARTÍNEZ CRUZ²

¹Licenciatura en Ciencias Ambientales. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro No.8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190, Morelia, Michoacán. mega97azul@gmail.com

²Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad y Unidad de Planeación y Manejo del Territorio. Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro No.8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

Se estudió una zona conocida como Cañadas de Río Chiquito, que fue decretada como ANP en 2011, abarcando 205 hectáreas. El propósito fue conocer la efectividad del área para la conservación, comparando las coberturas vegetales al momento del decreto con las presentes en la actualidad. Por medio del uso de imágenes satelitales, se interpretaron y delimitaron polígonos. Éstos posteriormente fueron verificados con recorridos en campo para delimitar su tipo de cobertura, así como las especies fisonómicamente dominantes. Se identificaron 10 tipos de coberturas. El tipo de cobertura de vegetación conservada con la mayor extensión fue el bosque de encino, con *Quercus castanea*, matorral subtropical, con *Eysenhardtia polystachya* y bosque de pino con *Pinus leiophylla*, las cuales han incrementado su cobertura de 40.3% en el 2011 a 66.8% actualmente. De los sitios que requieren algún grado de restauración se encontró la vegetación secundaria de bosque de encino (*Quercus deserticola*) y vegetación secundaria de matorral subtropical (*Eysenhardtia polystachya*), que pasó de 54.6% a 25.1%. Adicionalmente, se encontraron otros tipos de coberturas indicadoras de perturbación como cultivos, pasando de 0.8% a 4.3%, y plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis*, pasando de 4.3% a 3.71%. Estos resultados indican como primera aproximación un incremento en la conservación del área. Sin embargo, estudios posteriores sobre la diversidad y estructura de estas coberturas vegetales, permitirán mostrar la contribución de esta área en salvaguardar la diversidad vegetal y la presencia de especies exóticas que deban ser manejadas.

Palabras clave: áreas naturales protegidas, conservación vegetal, bosque de encino.

ID: 412

Las comunidades vegetales del bosque de coníferas altimontano del Pico del Tancitaro (Michoacán, México)

Consuelo MEDINA-GARCÍA^{1*}, Alejandro VELÁZQUEZ¹ Joaquín GIMÉNEZ DE AZCÁRATE², Miguel Ángel MACÍAS-RODRÍGUEZ³

¹Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701. Col. Ex-hacienda de San José de la Huerta C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México. medinaconsuelo34@hotmail.com

²Departamento de Botánica, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Universidad de Santiago de Compostela. E-27002 Lugo, España.

³Departamento de Ciencias Ambientales, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100 Nextipac, Zapopan, CP 45200. Jalisco, México.

Se presentan los resultados de un estudio de corte fitosociológico efectuado en los bosques de gimnospermas de la franja forestal superior del volcán Tancitaro y montañas circundantes. A partir del análisis clasificatorio de 35 inventarios realizados entre las cotas de 2,600 y 3,800 m se han reconocido las asociaciones *Pernettyo prostratae* - *Pinetum hartwegii*, *Polysticho speciosissimae* - *Abietetum religiosae* y *Sibthorpio repentis* - *Abietetum religiosae*, así como otras unidades de rango menor (subasociaciones y variantes). Para cada asociación se presenta su correspondiente tabla de vegetación y diagnosis, haciendo especial hincapié en su estructura, composición, ecología, distribución, posición bioclimática y relación sintaxonómica con otras comunidades de la región. Finalmente se abordan cuestiones relacionadas con su conservación y con el manejo dado a estos y otros bosques en la zona de estudio. La información aportada revela la importancia que tiene el enfoque florístico-fitosociológico en el estudio de la vegetación, de cara a discernir comunidades vegetales dentro de una misma formación vegetal. Los bosques de coníferas de las montañas del centro de México, al igual que otras formaciones vecinas, encierran una importante diversidad fitocenótica que pone de manifiesto la relevancia de las interacciones ecológicas, biogeográficas y antrópicas. Su expresión resultante se manifiesta a través de la composición de las comunidades vegetales y, en nuestro caso, de las asociaciones, sentando las bases para una propuesta de clasificación jerárquica y sistematizada de la vegetación.

Palabras clave: Tancitaro, fitosociología, comunidades, pinar, oyametal.

ID: 413

Vegetación ribereña en la cuenca de Senguio, Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Mariana VALLEJO RAMOS^{1*}, María Isabel RAMÍREZ RAMÍREZ², Jairo G. LÓPEZ SÁNCHEZ², Ignacio TORRES GARCÍA³

¹Laboratorio Regional de Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.
mvallejo@cieco.unam.mx

²Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro 8710, CP 58190, Morelia, Michoacán.

³Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia. Antigua carretera a Pátzcuaro 8710, CP 58190, Morelia, Michoacán.

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM) fue decretada para la conservación de la mariposa monarca (*Danaus plexippus* L.) en México (CONANP 2001). Debido a la importancia de esta especie, han existido numerosos esfuerzos dirigidos a la conservación de su hábitat, incluyendo los bosques donde hiberna. La vegetación ribereña no ha sido considerada en el programa de manejo y no hay reportes que haya sido estudiada. La vegetación ribereña crea sitios de importancia ecológica, siendo estos un elemento fundamental en el paisaje, y es un indicador fundamental para valorar el estado de conservación. Son sistemas altamente complejos y diversos, con un efecto directo en distintas dinámicas territoriales. Por ello en este trabajo se plantean las siguientes preguntas. ¿Cuál es la vegetación ribereña en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca? Y ¿Cuál es el estado de conservación de la vegetación ribereña en la zona? Los objetivos de este trabajo son: (1) Identificar las especies más importantes de la vegetación ribereña en la RBMM. (2) Evaluar el estado de conservación de la vegetación ribereña de la cuenca Senguio en la RBMM. (2) Identificar las relaciones presentes entre la conservación de la vegetación ribereña, las condiciones fisiográficas y el impacto antropogénico. Para ello se caracterizó la zona de estudio y se elaboró un mapa de la cuenca con base en una imagen Spot 5 2014. Se realizaron 16 muestreos de vegetación, registrando árboles y arbustos para obtener composición, riqueza, diversidad y estructura de la vegetación como indicador de conservación de biodiversidad. Se realizaron 12 entrevistas a campesinos y autoridades locales para documentar el uso. Como resultados presentamos el registro de 108 especies pertenecientes a 18 familias botánicas. Se documentaron 10 categorías de uso, se identificó una composición diferente en los sitios a lo largo de un gradiente altitudinal y de uso.

Palabras clave: ecología, estructura, composición, conservación, manejo.

ID: 414

Flora, distribución geográfica y vegetación del ejido Tumbisca, Michoacán, México

Ana Lilia MIRÓN MONTERROSAS^{1*}, Guadalupe CORNEJO TENORIO²

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. 4 Sur No. 104, Col. Centro, C.P. 72000, Puebla de Zaragoza, Puebla, México. anamm.bio.10@gmail.com

²Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

El objetivo de este trabajo fue inventariar la flora, describir la fisonomía de la vegetación y documentar los patrones de distribución geográfica de las especies del ejido Tumbisca, ubicado en los municipios de Morelia, Tzitzio y Charo, del estado de Michoacán. Se recolectaron ejemplares botánicos durante un ciclo anual (junio de 2016 a abril de 2017), lo que permitió el inventario de 595 especies, agrupadas en 338 géneros y 108 familias. Las familias mejor representadas fueron Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae, mientras que los géneros más diversos fueron *Salvia* y *Quercus*. - Se reconocieron cuatro tipos principales de vegetación: bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio y bosque de galería. El primero es el que más especies totales (395) y endémicas (126) aloja. Se encontraron 185 especies endémicas al país y tres al estado. Los géneros con más endemismos fueron *Salvia*, *Quercus* y *Psacalium*. Se hallaron seis especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en las categorías: sujetas a protección especial (Pr), amenazadas (A) y en peligro de extinción (P). - El ejido Tumbisca es una comunidad rural, que a pesar de su relativa cercanía con la ciudad de Morelia, aún posee altos niveles de marginación social, lo cual contrasta con la riqueza biológica y los servicios ecosistémicos que brindan sus bosques a la ciudad capital. La zona alberga una gran riqueza florística con especies endémicas al país y al estado, además de la presencia de plantas con problemas de conservación, que forman parte de complejas y diversas comunidades vegetales. Por lo anterior, se pretende que los resultados del presente trabajo sirvan de base para que diferentes actores académicos, políticos y/o sociales vinculados al área de estudio, puedan tener herramientas para establecer o continuar con los proyectos de aprovechamiento sustentable, conservación y rescate de los recursos vegetales del ejido Tumbisca.

Palabras clave: inventario florístico, Morelia, bosques, endemismo.

ID: 415

Distribución de las coníferas del estado de Oaxaca: diversidad y caracterización básica del hábitat

Dayse MACHUCA MACHUCA¹, Raúl CONTRERAS-MEDINA^{1*}

¹Licenciatura en Biología, Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), Avenida Universidad s/n, Cinco Señores, CP 68120, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

machuca18.1994@gmail.com

En el presente trabajo se analizó la distribución, diversidad y caracterización básica del hábitat de las coníferas del estado de Oaxaca, con base en celdas de 0.25° x 0.25° de latitud y longitud, las cuales representan las unidades de estudio, aplicando índices de riqueza y complementariedad, con la finalidad de reconocer zonas importantes en la distribución de coníferas dentro del estado. Los datos de distribución de las especies fueron obtenidos a partir de la revisión de ejemplares de diferentes herbarios (MEXU, ENCB, UAMIZ, INIF, OAX, UNSIJ y SERBO) y de colectas en campo. Con la información obtenida se elaboró una base de datos con 1,871 registros correspondientes a cuatro familias, ocho géneros y 26 especies. En relación con la distribución, la mayor diversidad de especies se encuentra en la Sierra Norte y Sierra Sur. Los municipios de Ixtlán, Villa Alta, Oaxaca, Etlá, Tlacolula, Miahuatlán y Pochutla son en los que se registró la mayor riqueza de especies. En relación con su distribución altitudinal, la mayoría de las especies se encuentra dentro de los 2,000 hasta 2,400 m. Por otra parte, los resultados de diversidad alfa promedio y gamma fueron de 6.21 y 25.99 respectivamente, mientras que diversidad beta fue 4.18. Así mismo el índice de complementariedad señala que la mayoría de las combinaciones de celdas resultó relativamente alto. En cuanto a la caracterización del hábitat, estas gimnospermas se distribuyen principalmente en el tipo de vegetación de bosques de coníferas. La mayoría de ellas se desarrollan en zonas con clima semicálido y templado. Principalmente crecen en el tipo de suelo cambisol. Los resultados de la diversidad beta muestran que Oaxaca tiene un comportamiento semejante a México, como un país megadiverso.

Palabras clave: biogeografía, complementariedad, diversidad beta, gimnospermas, riqueza.



SESIÓN CA28. ECOLOGÍA DE LA VEGETACIÓN DE ZONAS TROPICALES

ID: 416

Heterogeneidad florística y estructural de las comunidades herbáceas de los humedales del río San Pedro (Balancán y Tenosique), Tabasco, México

Diana C. JIMENO^{1*}, Rubén MARTÍNEZ-CAMILO², Jorge A. MEAVE¹

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. dianajimeno21@gmail.com

²Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C., Centenario del Instituto Juárez S/N, Reforma, C.P. 86080, Villahermosa, Tabasco, México.

A pesar de la importancia ecológica de los humedales y de los servicios ecosistémicos que éstos ofrecen, el conocimiento de algunos aspectos de su ecología es insuficiente. En particular, no se ha evaluado adecuadamente la heterogeneidad espacial de su composición florística y su estructura. En este estudio analizamos la variación de la riqueza de especies y de la cobertura de las comunidades herbáceas en humedales situados a lo largo del río San Pedro (municipios Balancán y Tenosique, Tabasco, México) como función de la distancia al cauce, bajo la hipótesis de que esta variable constituye el eje principal de heterogeneidad en la comunidad. La vegetación se muestreó en 10 sitios ubicados en un tramo de 40 km del río San Pedro. Se registró la riqueza de (morfo-) especies y se evaluó la cobertura vegetal por medio de fotografías digitales. Para analizar el efecto de la distancia sobre la riqueza de especies y la cobertura, se construyeron modelos lineales generalizados de efectos mixtos, considerando a los sitios como el efecto aleatorio. Se encontró una relación inversa, aunque débil, entre la riqueza de especies y la distancia al río. En el caso de la cobertura, la distancia al cauce del río no explicó la variación de este atributo. Si bien la distancia a un cuerpo de agua tan dinámico y extenso como el río San Pedro induce variación en estas comunidades, los resultados sugieren que éste no es el único factor que las afecta. Comprender la relación entre la vegetación de los humedales herbáceos y las características ambientales determinadas por el cuerpo de agua asociado permitirá hacer mejores predicciones sobre futuros cambios en la vegetación causados por modificaciones en la dinámica fluvial de los ríos dependientes de cambios en el régimen de precipitación cauce arriba.

Palabras clave: cobertura, riqueza, variación.

ID: 417

Diversidad y estructura de la vegetación de la Sierra El Madrigal, Teapa, Tabasco, México

Edwin David MAYA-ORTEGA, Nelly del Carmen JIMÉNEZ-PÉREZ*, Alma Deysi ANACLETO-ROSAS, María de los Ángeles GUADARRAMA-OLIVERA

¹Herbario, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 s/n, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. leaving12@hotmail.com.

El Parque Estatal de la Sierra de Tabasco, México se considera un relicto de selva perennifolia en el estado de Tabasco. Sin embargo la deforestación ocasionada por la agricultura y ganadería ha modificado los ecosistemas naturales originando zonas de vegetación secundaria o acahuales. En este trabajo se describe la estructura y diversidad del componente arbóreo de la Sierra El Madrigal. Para ello, se establecieron 24 unidades de muestreo, 12 en vegetación primaria y 12 en vegetación secundaria, en forma de círculos concéntricos. En el círculo principal, de 1000 m² se registraron todos los árboles ≥ 20 cm de DAP, en el círculo intermedio, de 500 m², los individuos de ≥ 10 cm de DAP y en el círculo de 100 m², los individuos ≥ 5 cm de DAP. En este último, también se contabilizaron los individuos < 5 cm de DAP y mayores de 1.30 m de altura. Para determinar la estructura se obtuvo el índice valor de importancia (IVI) y la diversidad se analizó con el índice de Shannon-Winner, Simpson y Sorensen cuantitativo. Se registraron un total de 1740 individuos, que corresponden a 154 especies, 120 géneros y 49 familias. La familia con mayor número de especies fue Malvaceae con 17, seguida de Fabaceae con 16, Rubiaceae con 14 y Euphorbiaceae con 10. Las especies con mayor IVI fueron *Bernoullia flammea*, *Oecopetalum greenmanii* y *Vochysia guatemalensis*. **La diversidad de la Sierra El Madrigal se considera alta ($H' 4.001$, $D 0.088$), siendo la vegetación primaria muy alta ($H' 4.764$, $D 0.015$). El índice de Sorensen mostró poca similitud entre los dos tipos de vegetación.** Los resultados de este estudio ponen de manifiesto la heterogeneidad ambiental existente en la Sierra del Madrigal y la importancia de estudiar y conservar todos estratos vegetales para tener una mejor representación de la diversidad de estas áreas.

Palabras clave: área natural protegida, riqueza florística, dosel, heterogeneidad ambiental, selva tropical perennifolia.

ID: 418

La sombra y la abundancia de *Astrocaryum mexicanum* en los vecindarios de brinzales pueden influir en su crecimiento positiva o negativamente: el caso de seis especies en la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas

Karen NORIEGA-PIÑA^{1*}, Miguel MARTÍNEZ-RAMOS¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM, Antigua Carretera a Pátzcuaro No.8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.
knoriega@iies.unam.mx

Anteriormente en la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas se encontró que en las zonas con mayor abundancia de la palma *Astrocaryum mexicanum* existe menor riqueza y abundancia de especies arbóreas. El presente estudio tiene el objetivo de explorar los mecanismos a través de los cuales *A. mexicanum* desplaza a seis de las especies arbóreas más abundantes que crecen en la reserva: *Faramea occidentalis* (FAOC), *Trophis mexicana* (TRME), *Pseudolmedia glabrata* (PSGL), *Psychotria faxlucens* (PSFA), *Brosimum alicastrum* (BRAL) y *Poulsenia armata* (POAR). Nuestras hipótesis de trabajo son (1) la interferencia lumínica causada por las copas de *A. mexicanum* baja el rendimiento de los brinzales de otras especies de árboles que se desarrollan en el sotobosque y (2) que *A. mexicanum* al ser más abundante toma más recursos del suelo y por lo tanto desfavorece los brinzales de árboles que se desarrollan en el sotobosque. Para probarla realizamos vecindarios circulares de 4 m de radio alrededor de 15-30 individuos de cada especie, medimos la tasa relativa de crecimiento (RGR) en altura y DAP en un año y dentro del vecindario contamos todas las palmas y medimos del DAP de todos los vecinos, calculamos la cobertura de las palmas mayores a 100 cm y el área basal total de los vecinos. Encontramos una relación positiva entre el RGR en altura y la cobertura de palmas para TRME, una relación negativa entre el RGR en DAP y la cobertura de palmas en BRAL, una relación negativa entre el área basal de los AM y el TRC en altura de PSGL, una relación positiva entre el número de palmas y la TRC de POAR y ausencia de tendencia para PSFA y FAOC. - Este estudio podría ayudarnos a saber el impacto del aumento de las palmas sobre el valor de conservación de estas especies en la reserva a largo plazo.

Palabras clave: competencia, crecimiento, selva tropical, comunidades arbóreas, vecindarios.

ID: 419

Comparación de la estructura florística de tres áreas pertenecientes a la reserva de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Tecomán, Colima, México

Eduardo Enrique GUILLERMO SANDOVAL^{1*}, Carlos Luis LEOPARDI VERDE¹, Felipe CAYETANO RAMÍREZ¹, Arturo ALVARADO SEGURA², Guadalupe Jeanett ESCOBEDO SARTI¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Km. 40 Autopista Colima-Manzanillo, Crucero de Tecomán, Tecomán 28930, Colima, México. eeduardogsandoval@gmail.com

²Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Carretera Muna-F. Carrillo Puerto Tramo Oxtutzcab-Akil, Km. 41+400, C.P. 97880. Oxtutzcab, Yucatán, México.

Las selvas estacionalmente secas son el tipo de vegetación más común de la vertiente del Pacífico mexicano, están caracterizadas por una alta riqueza y un elevado número de endemismos. Desafortunadamente, este ecosistema está expuesto a presiones antrópicas en el área, lo que eleva su riesgo de desaparecer. En este sentido y considerando la importancia de este tipo de vegetación, nos propusimos conocer la diversidad biológica de 20 ha de selva seca en la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima (FCBA). Para ello (i) se elaboró un listado florístico entre enero 2017 a enero 2019, haciendo transectos aleatorios en el área; además, (ii) en la estación seca de 2018 (febrero-mayo) se determinaron los parámetros comunitarios con base en seis transectos de 25x8 m, dos por área (ladera este, área central, llanura oeste), en los que se contaron todos los individuos. La comparación entre las áreas se basó en los descriptores comunitarios: riqueza, dominancia, diversidad, IVI y diversidad beta; además, se realizó un análisis de escalado dimensional (nMDS) y un análisis de similitud (ANOSIM) utilizando el programa R, para conocer si existen diferencias estadísticas entre las áreas comparadas. Se registraron 4,448 individuos en las tres áreas, pertenecientes a 81 especies. Se registraron 3 monocotiledóneas, 77 dicotiledóneas y una **pteridofita. El área con mayor diversidad fue la llanura ladera este ($H' = 3.002$), mientras que el área con la menor diversidad fue la llanura oeste ($H' = 1.712$). Las especies más representativas en cada área fueron *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Acrostichum danaeifolium* y *Eragrostis amabilis*, respectivamente. Acorde a los resultados de los parámetros comunitarios y de los análisis nMDS y ANOSIM, es posible distinguir cada área como un hábitat distinto (Selva baja caducifolia, Bosque de galería y Pradera); además, entre estas áreas hay un recambio de 60-80% de las especies.**

Palabras claves: selva seca, comunidad vegetal, diversidad, riqueza, valor de importancia.



ID: 420

Flora leñosa del municipio de Tolimán, Jalisco, México

Luis GUZMÁN HERNÁNDEZ^{1*}, María Magdalena OLIVARES NARANJO¹, José Guadalupe MORALES ARIAS¹,
Nora Minerva NÚÑEZ LÓPEZ¹

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.
lguzman@cucsur.udg.mx

Se realizó el inventario de la flora leñosa del municipio de Tolimán, Jalisco. Este se generó principalmente mediante la revisión de especímenes depositados en el herbario ZEA del Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara y consulta bibliográfica. El territorio municipal tiene una superficie de 491.26 km², con una elevación que va de entre los 560 a 2,650 m. En la diversidad de la flora se registran 79 familias, 226 géneros y 387 especies de plantas leñosas. De las tres clases que se registraron, la más destacada es Magnoliopsida con un 94.93% de las familias, Liliopsida con 2.53% y Pinophyta con 2.53%. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son: Asteraceae (27/49), Fabaceae (24/41), Solanaceae (4/20) y Lamiaceae (4/17). Los géneros con mayor número de especies son *Solanum* con 13, *Salvia* y *Quercus* con 12 cada uno, *Bursera* con 7 y *Pinus* con 6. La forma de vida con mayor proporción de especies leñosas corresponde a las arbustivas con el 47 % seguido por los árboles con 44 % y los bejuocos con tan solo el 8 %. Del análisis fitogeográfico de las 387 especies, 158 son de amplia distribución y 160 especies son endémicas a México. Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, ocho especies se encuentran en la categoría de riesgo, sujetas a protección especial (Pr), dos en peligro (P) y una amenazada (A).

Palabras clave: inventario, diversidad, distribución, categorías de riesgo.



ID: 421

Efecto de la especie de árbol sobre la composición de herbáceas del sotobosque del bosque tropical caducifolio de Tepoztlán, Morelos

Roberto Francisco JIMÉNEZ-SALMERON¹, Alejandro FLORES-PALACIOS¹, Gonzalo CASTILLO-CAMPOS²,
Susana VALENCIA-DÍAZ^{3*}

¹Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa. Cuernavaca, Morelos. C.P. 62209.

²Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz. C.P. 91070.

³Centro de Investigación en Biotecnología. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C.P. 62209. susana.valencia@uaem.mx

Los árboles a través de atributos como su arquitectura, fenología, composición química de la corteza y exudados determinarían la diversidad de otros gremios. Es posible que la identidad de los árboles determine las especies herbáceas del sotobosque. El objetivo de este trabajo fue determinar si existe asociación entre especies de árboles facilitadores, neutros o limitantes con la composición de especies herbáceas asociadas a ellos. Este trabajo se realizó en el bosque tropical caducifolio de San Andrés de la Cal Tepoztlán, Morelos, México. Se seleccionaron 10 individuos de las siete especies más abundantes (*Bursera copallifera*, *B. fagaroides*, *B. glabrifolia*, *Conzattia multiflora*, *Ipomoea murucoides*, *I. pauciflora*, *Sapium macrocarpum*). En cada árbol se midió la cobertura de las herbáceas y se colectó hojarasca de *B. copallifera* (especie facilitadora), *I. murucoides* (especie limitante) y *Sapium macrocarpum* (especie neutral). De la hojarasca colectada se obtuvieron lixiviados para realizar experimentos de germinación con semillas de *Lactuca sativa*. Se reconocieron en total a 91 especies. Las familias con mayor número de especies fueron: Fabaceae (16%), Asteraceae (9.5%) y Euphorbiaceae (7.5%). No existió relación de las especies de árboles, la cobertura del dosel y profundidad del mantillo con las especies del sotobosque. La germinación de *L. sativa* se vio afectada en primer lugar por la especie limitante *I. murucoides*, luego por la neutra *S. macrocarpum* y no hubo efecto de la facilitadora *B. copallifera*. Se corroboró que *I. murucoides* tiene propiedades alelopáticas, al inhibir la germinación de semillas de la especie modelo *L. sativa*, lo que permite suponer que podría ejercer alelopatía sobre semillas de especies herbáceas simpátricas. Se sugiere hacer estudios específicos al respecto.

Palabras clave: alelopatía, diversidad, facilitación, limitación.

ID: 422

Estructura, composición y diversidad de la selva baja caducifolia en San José Tilapa, Valle de Tehuacán, Puebla

Angélica MARTÍNEZ-BERNAL^{1*}, Beatriz VASQUEZ-VELASCO¹, Elia RAMÍREZ-ARRIAGA², Mauricio LEÓN-CARREÑO¹, María del Rocío ZÁRATE-HERNÁNDEZ¹, Enrique MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ², Alfonso VALIENTE-BANUET³

¹Departamento de Biología, División de C.B.S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina Iztapalapa C.P. 09340, Ciudad de México, México.
mba@xanum.uam.mx

²Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. Av. Universidad 3000, Coyoacán C.P. 04510, Ciudad de México, México.

³Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. Av. Universidad 3000, Coyoacán C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Actualmente, la selva baja caducifolia (SBC) ocupa el 11.26 % de la superficie a nivel nacional, en contraste con el 14.9% registrado en los años 70's, lo que la hace ser uno de los ecosistemas más amenazados. El presente estudio comprendió el análisis de la estructura, composición y diversidad de la SBC en el cerro "El Picante", San José Tilapa, Valle de Tehuacán, Puebla. Se censaron árboles y arbustos en cinco transectos (T1-T5) de 100 m cada uno (tomando datos cada 10 m y se recolectó material botánico); se calculó la densidad, dominancia y frecuencia, para obtener el índice de valor de importancia (IVI). Adicionalmente se obtuvieron los índices de diversidad, equidad y similitud. La composición florística estuvo conformada por 53 taxa incluidos en 26 familias, 45 géneros y 44 especies, siendo las familias mejor representadas Fabaceae, Boraginaceae, Cactaceae y Burseraceae. Las especies con mayor IVI en el estrato arbóreo fueron *Celba aesculifolia* (52.35%), *Bursera morelensis* (36.82%), *B. aptera* (30.82%), mientras que en el estrato arbustivo fueron *Lippia graveolens* (54.74%), Asteraceae sp. (42.24%) y *Acaciella angustissima* (41.51%). Los transectos T4 y T1 fueron los que presentaron los valores máximos de diversidad y equidad: $H' = 2.417$ (T4) y $H' = 0.675$ (T1) y $J' = 0.956$ (T4) y $J' = 0.503$ (T1). Los transectos T4 y T2 mostraron la mayor similitud florística compartiendo 18 especies (78.9%). La comparación de los índices de diversidad y equidad reportados en otros estudios de selvas bajas caducifolias en México, con los valores de la vegetación estudiada en la presente investigación enmarcada en el proyecto PAPIIT IN-108517, muestran claramente valores similares. La información generada pretende contribuir al entendimiento de este ecosistema en el biodiverso Valle de Tehuacán-Cuicatlán, así como a su mantenimiento y conservación.

Palabras clave: riqueza, flora, selvas secas, Reserva de la Biosfera.

ID: 423

Banco de semillas en las terrazas aluviales del valle de Zapotitlán Salinas, Puebla

Lorena MIRANDA CARBAJAL^{1*}, Lilia GARCÍA ROJAS¹, Isela RODRÍGUEZ AREVALO¹, Héctor Octavio GODÍNEZ ÁLVAREZ¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.
lorenamiranda128@gmail.com

El banco de semillas es la agregación de semillas viables que están en el suelo y que permite a las plantas sobrevivir en ambientes variables. Los bancos en los desiertos templados del país son relativamente bien conocidos. Sin embargo, en los desiertos tropicales han sido poco estudiados y se desconoce su composición y estructura. El valle de Zapotitlán Salinas es un desierto tropical con terrazas aluviales, cuya vegetación original es un mezquital cerrado (MC). Sin embargo, esta vegetación ha sido transformada a campos de cultivo abandonados (CCA), campos de cultivo con chimalacate (CCH) y mezquital abierto (MA) debido al cambio de uso de suelo. En este trabajo se determinó la composición y estructura del banco de semillas en estos cuatro tipos de cobertura vegetal. En cada tipo de cobertura, se tomaron 30 muestras de suelo de los primeros 2 cm, para extraer y contar las semillas. Las semillas fueron identificadas con una colección de referencia. La riqueza y abundancia de semillas fue comparada entre los tipos de cobertura con curvas de rarefacción y ordenación. El número total de especies en los bancos de las cuatro coberturas fue de 45, pertenecientes a 19 familias. El número de especies por cobertura fue similar (CCA-18, CCH-23, MA-17, MC-20) y no hubo diferencias. *Flaveria ramosissima* fue la especie más abundante y la que más contribuyó a las diferencias entre las coberturas (46.5%), seguida por *Amaranthus hybridus* (8.2%), ambas estuvieron presentes en las diferentes coberturas. La densidad por cobertura varió desde 58 sem/m² en CCH hasta 207 sem/m². Los bancos de MA y MC son similares y diferentes de CCA y CCH. En conclusión, la composición y estructura del banco de semillas son heterogéneas y la abundancia de *F. ramosissima* y *A. hybridus* es alta.

Palabras clave: *Amaranthus hybridus*, cambio de uso de suelo, desierto tropical, mezquital, *Flaveria ramosissima*.

ID: 424

Estructura y diversidad de la selva tropical caducifolia del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, México

Gonzalo JUÁREZ GARCÍA^{1*}, Silvia H. SALAS MORALES¹

¹Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca A.C. Camino Nacional No.80, San Sebastián Tutla, Oaxaca C.P. 71246. biol_gjg@hotmail.com

Se analizó la estructura y diversidad florística de la selva tropical caducifolia del Parque Nacional Huatulco en 6 sitios (0.1 ha cada uno) (Método de Gentry) a diferentes distancias respecto al mar: 500 m (sitios 1 y 2), **1500 m (sitios 3 y 4) y 3000 m (sitios 5 y 6)**. **Se midieron las plantas leñosas con DAP \geq 2.5 cm a 1.3 m de altura.** Se encontraron 2,057 individuos correspondientes a 192 morfoespecies, siendo determinadas 176 que incluye 113 especies, 101 géneros y 44 familias. Las familias más abundantes fueron Leguminosae (40 especies), Burseraceae (12 especies) y Euphorbiaceae (11 especies). Los géneros con más especies fueron *Bursera* (12 especies), *Cordia* (8 especies) y *Lonchocarpus* (6 especies). Las especies con más individuos fueron *Cnidoscolus* sp. (150), *Lonchocarpus lanceolatus* (120) y *Pilosocereus* sp (101). El sitio 5 tuvo el mayor número de individuos (421) pero la riqueza más baja (54), mientras que el sitio 6 tuvo menos individuos (344) pero la mayor riqueza (79). El área basal fue mayor en los sitios cercanos al mar (2.57m² y 2.61 m²) y menor en los sitios más alejados (1.82m² y 2.17 m²). Respecto a la diversidad, el índice de Shannon era mayor en el sitio 6 (3.052) y menor en el 5 (2.814), el resto de los sitios tuvo valores intermedios. Este mismo patrón se observa al estimar la diversidad verdadera, siendo el sitio 6, 2.14 veces más diverso que el 5. En cuanto a estructura y diversidad, aun cuando no se observó ninguna influencia de la distancia de las selvas respecto al mar, la composición y diversidad florística de las selvas de Huatulco corresponde a los valores promedio de una selva tropical caducifolia de México, aunque menores a lo reportado para Chamela (Jalisco) pero similares a las de Oaxaca.

Palabras clave: método de Gentry, riqueza, área basal, diversidad verdadera.

ID: 425

Efecto de la orientación de la ladera sobre las poblaciones de suculentas en la región de Yagul,
Oaxaca

Jaime César LUIS-MARTÍNEZ¹, Mario LUNA-CAVAZOS^{1*}, Heike VIBRANS¹, María FLORES-CRUZ²

¹Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, km 36.5, Carretera Federal México-
Texcoco, 56230, Montecillo, Estado de México, Mexico. mluna@colpos.mx

²División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco,
Calz. Del Hueso 1100, 04960, Delegación Coyoacán. Ciudad de México.

El objetivo de este trabajo fue comparar la riqueza, composición y estructura de las poblaciones de suculentas en diferentes laderas del Monumento Natural Yagul. Se registraron las especies de suculentas y los atributos de densidad, cobertura y frecuencia; con los datos mencionados se obtuvo el Índice de valor de importancia (IVI). Mediante métodos multivariantes de clasificación y ordenación se analizó la semejanza florística entre laderas y la influencia de factores topográficos y edáficos en los patrones de distribución de las especies. La riqueza florística de las suculentas en Yagul fue de 21 especies. Las especies con mayores IVI fueron *Opuntia pubescens* y *Hechtia pringlei* en la ladera norte, *O. pubescens* y *O. pilifera* en la sur, *Myrtillocactus schenckii* y *O. pubescens* en el este, *O. pubescens* y *M. schenckii* en la oeste. Las laderas orientadas al norte presentaron la mayor diferencia florística. Las variables edáficas que contribuyeron en mayor nivel a la diferenciación de las poblaciones entre laderas fueron materia orgánica y contenido de fósforo. La presente investigación constituye un aporte al conocimiento florístico de las suculentas del área de Yagul y contribuye a la conservación de estas especies.

Palabras clave: riqueza, composición, variables edáficas, análisis multivariado, exposición del terreno.

SESIÓN CA29. ENCINOS Y ENCINARES

ID: 433

Encinos de Chiapas en la cartografía temática del INEGI: caracterización básica del hábitat

José Luciano SABÁS ROSALES^{1*}, Mauricio Enoch OCAÑA NAÑEZ²

¹Depto. de Botánica, Subdirección de Uso del Suelo y Vegetación, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Av. Héroe de Nacozari Sur 2301, Fracc. Jardines del Parque, CP 20276, Aguascalientes, Ags. jose.sabas@inegi.org.mx

²Depto. de Información Temática, Coordinación Estatal Chiapas, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Libramiento Norte Poniente 3850, Colonia Plan de Ayala, CP. 29020, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

La finalidad de este proyecto es dar a conocer la diversidad específica de los encinos de Chiapas, registrada en la Cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, y presentar las características básicas del hábitat de las especies, asociadas a la cartografía temática del INEGI. Se realizó una revisión de los especímenes que se han recolectado para la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, se consultaron diferentes trabajos taxonómicos, herbarios digitales (CAS, MEXU, JSTOR, INEGI), especímenes tipo (CAS, MEXU, JSTOR), y otros especímenes de la entidad o de la región (CAS, ENCB, INEGI, MEXU), y se verificaron las coordenadas de recolecta. Se han registrado 10 especies de la sección *Quercus* y 20 de la sección *Lobatae*, habitan en 19 comunidades vegetales diferentes, en 30 tipos de suelo, en 20 tipos de roca o sustrato geológico y en 18 regiones climáticas diferentes, desde los 94 hasta los 2,792 msnm. La riqueza de encinos rojos puede asociarse a su mayor diversificación en regiones más húmedas. Mayor número de especies de este grupo habitan en altitudes superiores. Proporcionalmente los encinos blancos ocupan mayor diversidad de hábitats y mayor número de especies de este grupo habitan desde altitudes inferiores. La heterogeneidad medioambiental es la causa principal de la considerable diversidad específica de encinos en el estado de Chiapas. La revisión taxonómica, trabajo de campo y sistemas de información geográfica, precisarán cada vez más la información para proyectos de manejo, conservación y uso sostenible de los encinos de Chiapas como recurso natural.

Palabras clave: fitogeografía, diversidad, riqueza, Fagaceae, *Quercus*.



ID: 434

El género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de Sinaloa, México

Dora Alicia ORTEGA ANTÚNEZ^{1*}, Silvia ROMERO RANGEL¹, Ezequiel Carlos ROJAS ZENTENO¹

¹Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Árboles y Arbustos. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Av de los Barrios No. 1. Col. Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México. México. (sromero@unam.mx)

En Sinaloa menos del 1 % de la superficie sobrepasa los 1,820 metros de altitud. Las formas terrestres del estado incluyen dos provincias fisiográficas: Las tierras bajas de la costa y la Sierra Madre Occidental, en esta última se encuentra la mayor parte de los encinos. Los objetivos fueron hacer un inventario de las especies de *Quercus* que habitan en el estado de Sinaloa, elaborar una clave dicotómica para su identificación y las descripciones morfológicas. Se realizó la revisión bibliográfica y el estudio de los ejemplares depositados en los herbarios MEXU, ENCB, INEGI, INIFAP, CONABIO y CHAP. Se consultaron los ejemplares tipo en medios digitales y en la obra de Trelease (1924). Se hicieron las descripciones morfológicas de las especies, incluyendo sinónimos, información del hábitat, fenología, distribución, usos, dibujos y mapas. Se elaboró una clave dicotómica para la identificación de los taxa. Son 24 especies de encinos reconocidas en este trabajo para el estado de Sinaloa, 10 pertenecen a la sección *Quercus* y 14 a la sección *Lobatae*; 20 son endémicas de México, tres también habitan en Centroamérica y una se encuentra en EUA. En el bosque de *Quercus* se encuentran 19 especies, en el de *Pinus-Quercus* habitan 19 y en el de *Pinus* se observan 12. Para el bosque mesófilo de montaña se reportan tres, dos para el bosque tropical subcaducifolio y dos para matorral xerófilo. Los municipios con 10 ó más especies son Badiraguato, Concordia y Mazatlán; los que poseen tres o menos son Mocorito, Rosario y San Ignacio. En la distribución altitudinal, se observa que las especies habitan desde los 250 a los 2400 m; aunque la mayoría se encuentran entre los 1000 y 2200 m. Sinaloa alberga un número importante de especies endémicas para México, algunas de ellas muestran problemas de conservación.

Palabras clave: descripciones, identificación, distribución, inventario, especies.



ID: 435

Fotogrametría aplicada a encinos (*Quercus* spp.) de la reserva de la biósfera Sierra La Laguna, B.C.S.

Mariana RAMÍREZ-VARGAS^{1*}, Raúl Octavio MARTÍNEZ-RINCÓN¹, Alfredo ORTEGA-RUBIO¹, Joel ROSAS AVILA²

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México. mrvargas@pg.cibnor.mx

²Instituto Politécnico Nacional, ENCB, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas. Alcaldía Miguel Hidalgo CDMX. México.

En Baja California Sur, se localiza la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (REBIOSLA), sitio de gran diversidad biológica para el estado y cuyo complejo montañoso favorece el desarrollo de diversas especies de encinos (*Quercus*). Es un género representado con aproximadamente 150 especies en todo el país. En la REBIOSLA solo se encuentran 6 especies del género, cuya presencia se atribuye a las condiciones específicas presentadas en la serranía de la Sierra La Laguna. Por la alta prioridad de conservación del área, se considera de gran relevancia el estudio de los encinares en el ANP. El objetivo principal de este estudio fue el determinar la composición específica, patrones de distribución y dominancia de las especies del género *Quercus* en diferentes sitios de la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna mediante fotogrametría aérea con el empleo de un VANT (vehículo aéreo no tripulado o dron). Como resultados se geoposicionaron e identificaron taxonómicamente 184 encinos de las especies *Q. devia*, *Q. tuberculata*, *Q. albocincta* y *Q. oblongifolia*, con lo cual se determinó la estructura y distribución de los encinos. Con las imágenes obtenidas con el VANT se generaron modelos digitales de terreno y se compararon los datos obtenidos en el modelo y en campo para conocer el grado de confianza de los modelos. Las especies de encino se distribuyen de acuerdo al grado de afinidad a diferentes factores como la elevación, condiciones ambientales y ganadería.

Palabras clave: Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT), índices de vegetación, vigor, distribución, dominancia.

ID: 436

Riqueza de encinos en un predio con manejo forestal en el sureste de Chiapas

María Fernanda CRUZ-JIMÉNEZ^{1*}, José Williams LÓPEZ-SANTIAGO¹, Nayely MARTÍNEZ-MELÉNDEZ²

¹Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas. Libramiento norte poniente 1150, Col. Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. mafercruz2@gmail.com

²El Colegio de la Frontera Sur, Departamento Conservación de la Biodiversidad. Carretera Panamericana y periférico sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

El siguiente estudio tiene como objetivo evaluar la riqueza de encinos en un predio con manejo forestal. El registro de las especies presentado a continuación se realizó en el predio particular con manejo forestal Los Ocotones, ubicado en el municipio de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, México, el cual se encuentra dentro de la RTP Selva Zoque-La Sepultura, a una altitud promedio de 1 075 msnm. Los muestreos fueron realizados desde el año 2011 hasta el mes de febrero de 2019, colectándose partes vegetativas y reproductivas de los encinos para su identificación. La lista incluye 16 especies: *Quercus acutifolia* Née, *Quercus callophylla* Née, *Quercus castanea* Née, *Quercus corrugata* Hook., *Quercus crassifolia* Benth., *Quercus crispifolia* Trel., *Quercus dysophylla* Benth., *Quercus elliptica* Née, *Quercus glabrescens* Benth., *Quercus glaucescens* Bonpl., *Quercus peduncularis* Née, *Quercus rubramenta* Trel., *Quercus sapotifolia* Liebm., *Quercus skinneri* Benth., *Quercus scytophylla* Liebm., y *Quercus vicentensis* Trel., Además se documentó la presencia de un presumible individuo híbrido: *Quercus glaucescens* x *glabrescens*, así también dos especies más: *Quercus magnoliifolia* Née y *Quercus oleoides* Schltdl. & Cham., localizadas en terrenos colindantes al predio. De estas especies ocho se encuentran en la categoría de preocupación menor, dos en la categoría de vulnerable y dos en casi amenazados, según la Lista Roja de la UICN. Por lo anterior, el predio cuenta con diferentes especies de encinos, de los cuales algunos encuentran dentro de alguna categoría de riesgo.

Palabras claves: *Quercus*, híbrido, Selva Zoque-La Sepultura, Lista roja.

ID: 437

Estructura y composición florística de fragmentos de encinar tropical de la Sierra de Otontepec,
Veracruz

Alma Erika FLORES-BOJORQUEZ^{1*}, Liliانا Elizabeth RUBIO-LICONA¹

¹Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Árboles y Arbustos de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Avenida de los Barrios Número 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. alerflobo@outlook.com.mx

En el presente trabajo se caracterizaron estructural y florísticamente 10 fragmentos de encinar tropical en la Sierra de Otontepec. La colecta, determinación y toma de datos se realizó de Noviembre 2017 a Enero 2019. Se obtuvo un censo final de 1418 individuos. Se midió DAP y altura de árboles, cobertura y altura de arbustos y DAP de lianas. Con estos dasométricos se calculó el valor de importancia de las especies y se realizó un análisis de agrupamientos (Bray-Curtis). Se definieron así seis asociaciones vegetales: *Quercus oleoides-Inga vera* (Q-I) y *Ficus tecolutensis-Quercus oleoides* (F-Q) en las que se encontró una baja riqueza (R=6 a 10) y densidad de árboles (D=7 a 15 ind/1000 m²); en el bosque de *Quercus oleoides-Guazuma ulmifolia* (Q-G) y *Protium copal-Quercus oleoides* (P-Q) dichos atributos presentan valores intermedios (R=29-17; D=40-46 ind/1000 m²). Además, en estas cuatro asociaciones se encontró la mayor densidad de arbustos. En contraste, *Quercus oleoides-Croton tenuicaudatus* (Q-C) y *Quercus oleoides-Bursera simaruba* (Q-B) exhiben un estrato abóreo bien representado (D=79-99 ind/1000 m²; R=43-54) y uno arbustivo poco denso. Más del 60% de las especies en F-Q y P-Q son de vegetación secundaria, mientras que Q-G y Q-C refugian cerca de 80% de especies primarias. Q-B fue la asociación más diversa (Shannon-Wiener). El listado florístico registró un total de 384 especies, 162 géneros y 62 familias, de las cuales Fabaceae fue la mejor representada. La asociación con mayor número de especies fue Q-G (147). Asimismo, 2 especies aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2015, 1 en el CITES (Anexo III), 6 en la lista roja de especies y 56 tienen algún tipo de uso. En la Sierra de Otontepec, el paisaje fragmentado de encinar tropical alberga 352 especies que no habían sido reportadas en el lugar. Esto indica la importancia de conocer, recuperar y conservar este tipo de vegetación.

Palabras clave: fragmentación, *Quercus oleoides*, asociaciones vegetales, riqueza.

ID: 438

Evaluación de la regeneración y propagación del encino arroyero (*Quercus brandegeei*) de la Región del Cabo, B. C. S., México

Daniel Wblesther PÉREZ MORALES^{1*}, Aurora BRECEDA SOLIS CAMARA¹, Silvia ALVAREZ CLARE², José Luis LEÓN DE LA LUZ¹

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México; C.P. 23096. dperez@pg.cibnor.mx

²Morton Arboretum, 4100 Illinois Route 53, Lisle, IL 60532

La pérdida de biodiversidad derivada tanto de impactos antrópicos como del cambio climático es una de las grandes preocupaciones ambientales actuales. La Región del Cabo, localizada en el extremo sur de la península de Baja California, es una de las regiones de mayor biodiversidad, en ella se encuentran varias especies con una distribución geográfica restringida a esa región. El encino arroyero (*Quercus brandegeei*), árbol leñoso perene de hasta 10 metros de altura, es una especie endémica de la región que se encuentra en categoría de amenazada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Entre sus principales amenazas se reportan la baja tasa de reproducción tanto sexual como vegetativa, su muy estrecha distribución y ocupación tan selectiva del hábitat, así como los fenómenos de sequía y consumo de bellotas tanto para uso humano como por el ganado. En ese trabajo se evaluó el uso y aprovechamiento de la especie, así como la regeneración y propagación del encino arroyero en diferentes localidades. Para ello se levantaron entrevistas con las comunidades locales, al mismo tiempo que se realizaron los estudios de descripción de hábitat, estructura poblacional, análisis de germinación, sobrevivencia y crecimiento de las plántulas. Con los resultados obtenidos se conoce sobre la viabilidad de las bellotas, la sobrevivencia y algunos de los factores que influyen en la regeneración del encino, además de establecer el mejor método para su propagación con la intención de proponer una estrategia para su manejo en la reforestación y la recuperación de las poblaciones.

Palabras claves: encino, endémico, amenazado, germinación, crecimiento.

ID: 439

Contribución al conocimiento de los encinos y su interacción con los cinípidos (Hymenoptera: Cynipoidea) en los bosques de México

Cristhian Gerardo CHAGOYÁN GARCÍA^{1*}, Silvia ROMERO RANGEL¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. crischago@yahoo.com.mx

La diversidad de encinos en México es enorme, con un aproximado de 160 especies, la mayoría endémicas. Debido a esta riqueza, presumiblemente también podría ser rica en cinípidos. La familia *Cynipidae* (Hymenoptera: Cynipoidea) agrupa a avispijillas capaces de inducir la formación de agallas principalmente en plantas del género *Quercus*. Las agallas o cecidias son estructuras anormales del tejido vegetal que se originan por la acción específica a la presencia o actividad de un organismo inductor. Dichas formaciones vegetales representan en sí mismas un interesante objeto de estudio debido a su extraordinaria complejidad, a la amplia morfología que poseen y a la aún desconocida interacción ecológica que su presencia conlleva. Por lo anterior se ha planteado conocer la diversidad de agallas asociadas a los encinos mexicanos y que a su vez permita identificar los organismos vinculados a ellas ya sea como inductores, inquilinos y parasitoides. El trabajo de campo consistió en muestreos de distintos encinares. Se colectaron las agallas y se llevaron al laboratorio para su observación, en espera de la emergencia de los organismos relacionados. Así mismo se tomaron algunas ramas del encino correspondiente para su posterior identificación y montaje como ejemplar herbario. Hasta el momento se han monitoreado 10 especies de encinos, siendo *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl. el que registró mayor presencia de agallas. Se han caracterizado un total de 25 morfotipos de agallas, siendo la agalla leñosa la de mayor presencia entre especies. La agalla esférica presente en *Q. obtusata* es inducida por *Kinseyella quercusobtusata* Pujade-Villar & Melika, el cual constituye el descubrimiento de un género y especie, endémicos y únicos para el mundo.

Palabras clave: *Quercus*, cinípidos, agallas, cecidias, morfología.

SESIÓN CA30. FLORÍSTICA DE ZONAS TEMPLADAS SUBHÚMEDAS

ID: 492

Flora vascular y vegetación del Área de Protección de Recursos Naturales Quebrada de Santa Bárbara, Pueblo Nuevo, Durango, México

Jorge NORIEGA-VILLA^{1,2*}, Arturo CASTRO-CASTRO³, Jesús Guadalupe GONZÁLEZ-GALLEGOS³, Lizeth RUACHO-GONZÁLEZ², Irma Lorena LÓPEZ-ENRÍQUEZ²

¹Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana, Carretera Durango-México km 22.5, Ejido Villa Montemorelos, 34371, Durango, Durango, México. jonovi72@hotmail.com

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

³Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

El Área de Protección de Recursos Naturales Quebrada de Santa Bárbara (APRNQSB) se localiza en el Ejido El Brillante, Pueblo Nuevo, Durango, México. Está asentada en la Región Madreña de la Sierra Madre Occidental. Se considera un área única, a razón de su fitodiversidad que incluye la asociación de seis géneros de coníferas (*Abies*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*), además es un reservorio notorio de captura de agua y carbono. Adicionalmente, el área tiene un potencial alto para las actividades turísticas, académicas, científicas y de educación ambiental. En contraste, no existe un inventario formal de su riqueza florística. El objetivo del trabajo fue generar un listado florístico y caracterizar la vegetación dentro del área natural. El polígono del estudio se amplió para incluir las regiones adyacentes al área natural, en suma se trabajó con 590 ha. El inventario florístico se sustentó en la consulta de literatura especializada, de la colección del herbario CIIDIR, y de recolección botánica. Se registraron 78 familias, 208 géneros y 344 especies. Siete especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059. Durante las exploraciones prospectivas para el inventario se descubrió la especie nueva, *Chusquea septentrionalis*, misma que fue ya descrita. La vegetación se conforma por bosque mixto de coníferas sobre todo en la superficie de la APRNOSB, y bosque de pino y encino en puntos adyacentes. La vegetación presenta una heterogeneidad alta en la que la dominancia se reparte entre algunas de las 25 especies arbóreas encontradas. La diversidad vegetal registrada es comparable a otras áreas con condiciones similares. Por último, los resultados del proyecto serán de utilidad para la difusión y divulgación del conocimiento florístico regional y apoyarán como una herramienta adicional en el manejo del área.

Palabras clave: conservación biológica, endemismo, servicios ambientales, Sierra Madre Occidental.

ID: 493

Inventario multitaxonómico del APFF Meseta de Cacaxtla, Sinaloa: plantas vasculares

Marcela RUIZ GUERRERO^{1*}, Rito VEGA AVIÑA², Andrew SANDERS³, Prisciliano MEJÍA MORA⁴, Elena GARCÍA ARMENTA¹, Albert VAN DER HEIDEN¹

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Unidad Mazatlán y Herbario HCIAD, Av. Sábalo-Cerritos s/n, C.P. 82112, Mazatlán, Sinaloa, México. marcela@ciad.mx

²Facultad de Agronomía y Herbario UAS, Universidad Autónoma de Sinaloa, Carretera Culiacán-El Dorado km 17.5, C.P. 80090, Culiacán, Sinaloa, México.

³University of California, Riverside Plant Herbarium (Herbario UCR), Riverside, CA 92521, USA

⁴Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA-SAGARPA), Carretera Internacional Km 4.5 sur, La Sirena, C.P. 82089, Mazatlán, Sinaloa, México.

El objetivo del presente estudio fue incrementar el conocimiento de la riqueza biológica (plantas vasculares, crustáceos y vertebrados) del Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla, ubicada en los municipios de San Ignacio y Mazatlán, Sinaloa, y de tener registros confiables georreferenciados para incorporar al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO). Se realizaron visitas semanales al área de junio/2017 hasta julio/2018 para recolecta con los métodos tradicionales y observación de plantas vasculares. Las muestras se procesaron en CIAD-Mazatlán y se depositaron duplicados en los herbarios HCIAD, UAS y UCR, principalmente. Toda la información recopilada en campo se capturó en Biótica versión 5.0.6. A la fecha, se han identificado 460 especies y categorías infraespecíficas de plantas de selvas secas y manglares, de las cuales 81 son endémicas de México y 31 están en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES. Se ingresaron 2227 registros a Biótica y se compartieron 2187 fotografías digitales en Naturalista (www.naturalista.mx). Se logró un avance importante en el conocimiento florístico del área, sin embargo, la inseguridad impidió explorar algunas zonas por lo cual es necesario continuar con las investigaciones en tiempos más propicios.

Palabras clave: selvas secas, manglares, especies en riesgo y endémicas, Biótica, Naturalista.

ID: 494

Redescubriendo la Sierra del Laurel en los estados de Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas:
delimitación geográfica y elementos florísticos novedosos.

Julio MARTÍNEZ-RAMÍREZ^{1*}, Andrés Alejandro MARES GUERRERO¹, Ana Lourdes MEDRANO CEDILLO¹,
Rocío Amaranta GONZÁLEZ MORENO¹, Mónica Isabel MIGUEL VÁZQUEZ¹, Gilberto Alejandro OCAMPO
ACOSTA¹.

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Biología,
Herbario HUAA. Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20130. Aguascalientes, Ags. México.
jmartinr@correo.uaa.mx

El Área Natural Protegida Sierra del Laurel, con una superficie de 14,609 ha, se caracteriza por ser un sistema de sierras con altitudes máximas de 2,760 m s.n.m. y elevaciones promedio entre los 2000 y 2,400 m s.n.m. Su precipitación anual varía entre 600 y 800 mm y la temperatura anual entre 12 y 18°C. La vegetación presente en esta área es de bosques de encino y de pino-encino, matorral templado, matorral subtropical y pastizal. Tradicionalmente, solo se ha tomado en cuenta como Sierra del Laurel la porción dentro del estado de Aguascalientes y bajo una delimitación poco clara; sin embargo, estos límites no son reales si tomamos en cuenta que los macizos montañosos continúan su extensión mucho más allá de los límites estatales, comprendiendo un área considerable del estado de Jalisco y Zacatecas. Debido a la inconsistencia en la delimitación actual de esta ANP, se planteó realizar una delimitación geográfica más real del área considerada Sierra del Laurel y efectuar un inventario florístico depurado, tomando en cuenta solo los ejemplares de herbario depositados en alguna colección científica y los generados en colectas nuevas realizadas específicamente para este trabajo. Para lo anterior, se realizó la búsqueda de información formal en mapas, revisión de herbario y publicaciones existentes con algún registro de la Sierra del Laurel. Las colectas se llevaron a cabo durante los años 2017 y 2018, visitando un total de 101 sitios y colectando un total de 1,628 ejemplares. Se obtuvo como resultado que el área total de la Sierra del Laurel es de 81,000 ha. Se registra la presencia de 557 especies de plantas vasculares y musgos, además de evidencia importante de dos especies nuevas para la ciencia. Existen 93 familias de plantas vasculares, de las cuales las más numerosas son Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae y Malvaceae.

Palabras claves: área natural protegida, límites geográficos, inventario, especies nuevas.

ID: 495

Flora y vegetación del Cerro de la Cruz, perteneciente a la localidad de Ucareo, Zinápecuaro, Michoacán, México

Patricia SILVA-SÁENZ¹, Carlos Alberto RIVERA-ORTIZ^{1*}, Erandeni DURÁN-MENDOZA¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Calle Francisco J. Mújica s/n Colonia Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México. patriciaplanta1@hotmail.com

La deforestación de los bosques del municipio ha aumentado, lo que conlleva a pérdidas de biodiversidad; esto está ocurriendo igualmente en el cerro estudiado, y no contaba con un inventario florístico. El sitio de la investigación se ubica al noroeste del municipio (aproximadamente a 13 km de distancia) y en el estado de Michoacán, al límite con Guanajuato. Se realizaron 18 exploraciones botánicas en campo recolectando ejemplares de plantas vasculares en estado reproductivo (flores, frutos, conos o esporangios) y otras partes vegetativas útiles para la determinación taxonómica (p.ej. rizoma en helechos), y se registraron datos botánicos y ecológicos. El material identificado se cotejó y se depositó en el herbario del Instituto de Ecología A. C. (IEB), y también se depositaron en los herbarios EBUM (UMSNH) y MEXU (UNAM). El listado florístico está formado por 140 taxa, de los cuales el grupo de licofitas y helechos se representa por 19 (13.5% del total), gimnospermas con cuatro (2.8%) y el resto por las plantas con flor con 117 taxa (83.5%). Son 53 las familias botánicas presentes, de las cuales la Asteraceae tiene el primer lugar en número de especies con 33 (23.5%); y en la diversidad de géneros se enlistan 100 diferentes, de los cuales *Salvia* es el más diverso con 8 especies (5.7%). Se reconocen dos tipos de vegetación, bosque de encino y bosque de pino-encino, siendo el último el dominante del área, representado por: *Pinus leiophylla* Schiede ex Schltdl. & Cham, *P. lawsonii* Roezli ex Gordon y *P. michoacana* Martínez. Se planea difundir los resultados con la comunidad de Ucareo para que conozcan la diversidad de plantas en el área vecina a su localidad y valoren la importancia de este recurso, para así fomentar su cuidado, el buen manejo y su conservación.

Palabras clave: florística, biodiversidad, bosque templado, conservación.

ID: 496

Composición y diversidad de la flora leñosa del bosque de *Abies religiosa* del Santuario de Agua Corral de Piedra, en las faldas del Nevado de Toluca

Carlos BENÍTEZ PINEDA^{1*}, Carmen ZEPEDA GÓMEZ¹, Cristina BURROLA AGUILAR² Hermilo SÁNCHEZ SÁNCHEZ², María E. ESTRADA ZÚÑIGA²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México: Carretera Toluca – Ixtlahuaca Kilómetro 15.5, El Cerrillo, Piedras Blancas, CP 50200, Toluca, Estado de México, México. carbe.biol@gmail.com

²Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México: Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 14.5, San Cayetano de Morelos, CP 50295, Toluca, Estado de México, México.

Se determinó la composición florística y la diversidad de las clases naturales de tamaño de las plantas leñosas del bosque de oyamel (*Abies religiosa*) de una zona de estudio en las faldas del Volcán Nevado de Toluca, a través de una caracterización estructural de los árboles y arbustos vivos en 17 zonas muestrales analizadas de mayo-noviembre de 2016. Se identificaron 36 especies de plantas leñosas pertenecientes a 16 familias y 29 géneros con un porcentaje de completitud cercano al 90%. Se encontraron 44.5% de arbustos, 47.3% árboles y 8.2% arbustos-arboles. Los brinzales (**circunferencia tallo ≤ 6 cm, altura <150 cm**) y latizales (circunferencia **entre ≥ 6 - ≤ 25 cm**) tuvieron la mayor riqueza, pero en los brinzales y fustales (≥ 25 cm circunferencia) el inventario fue más completo. Las curvas de acumulación de taxa observados y esperados sugieren muestras y colecciones adicionales. Las especies presentes en 1-2 muestras representaron $<20\%$ de la riqueza observada. La familia Asteraceae fue la más diversa, Lamiaceae y Pinaceae fueron las segundas familias más dominantes. La zona de estudio tiene una flora leñosa rica (índice de Margalef) y una alta diversidad (Índices de Fisher y Shannon). Los brinzales fueron el grupo más rico y diverso de las tres categorías; el valor de uniformidad y el índice de Simpson mostraron una mayor homogeneidad para la abundancia de brinzales y fustales. La similitud florística más alta fue entre brinzales y latizales. Se discuten los mecanismos que determinan la heterogeneidad ambiental y sus repercusiones sobre los patrones de riqueza y diversidad.

Palabras clave: oyamel, bosque templado, regeneración, brinzales, latizales.

ID: 497

Análisis florístico del municipio de Huixquilucan, Estado de México

Mónica ELIAS GONZÁLEZ^{1*}, Ibeth RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ¹, Ana Silvia PORTILLO VÁZQUEZ, Adrialí Vianney MONDRAGÓN ALVARADO¹, María de Jesús MUCIÑO GUTIÉRREZ

¹Licenciatura en Biología, Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, Paraje El Río s/n, Col. La Magdalena Chichicaspa. CP 52773, Estado de México, México. meliasgonzalez3@gmail.com

El municipio de Huixquilucan se ubica en la parte central del Estado de México, en la vertiente oriental del Monte de las Cruces. Tiene una superficie de 143.52 km² y su altitud varía de 2501 a 3500 metros. Dado el acelerado crecimiento poblacional y cambio de uso de suelo las áreas boscosas se han deteriorado considerablemente. El objetivo de este trabajo fue elaborar un listado de la flora vascular, en virtud de que en la zona de estudio se carece de esta información, la cual servirá para establecer proyectos productivos relacionados al aprovechamiento de la flora local, establecer relaciones entre la flora y los hongos silvestres comestibles, así como identificar especies en alguna categoría de riesgo. Para ello se consultaron los herbarios MEXU, ENCB, FCME, así como colecciones virtuales, además se realizaron exploraciones botánicas en las que se colectaron ejemplares mediante el método de Lot y Chiang (1986), su identificación se realizó con literatura especializada. Se creó una base de datos con 2500 registros, los cuales corresponden a 80 familias, 247 géneros y 448 especies, las cuales representan el 15.4% de la flora del Estado de México. Las familias más diversas en Angiospermae fueron: Asteraceae (126 especies), Fabaceae y Poaceae (40 cada una), Cyperaceae (15), Fagaceae (11) y Lamiaceae (10), mientras que en Monilophyta fueron Polypodiaceae y Pteridaceae (5 cada una). De acuerdo a la forma biológica el 40% son herbáceas, 20% árboles, 25% arbustos, 15% epífitas. Los tipos de vegetación presentes en el municipio son: bosque de *Abies*, bosque de *Pinus*, bosque de *Quercus*, bosque mixto y pastizales. Dentro de la flora se encuentran dos especies bajo protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Gentiana spathacea* y *Cupressus lusitanica*.

Palabras clave: flora, Angiospermae, Monilophyta, vegetación.

ID: 498

Flora vascular en pedregales con bosque templado, Valle de Bravo-Temascaltepec, México

Diana Ivonne TAPIA CRUZ¹, Laura Abigail RODRÍGUEZ SÁNCHEZ¹, José Daniel TEJERO DÍEZ¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. De Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, CP: 54090 Tlalnepantla, Estado de México, México. ivonne270295@gmail.com

Se hace una contribución al conocimiento y la evaluación de la importancia biológica y el impacto antrópico de la flora en bosque templado húmedo que se desarrolla sobre leptosoles de roca ígnea. Ello a partir de la recolecta de 611 plantas vasculares durante agosto 2016 a agosto de 2018 en un polígono de 1352.67 ha, aplicando a cada registro indicadores de calidad ambiental tal como la forma de vida, crecimiento, sinantropía, distribución, etc., así como índices de riqueza taxonómica y sinantropía. Se obtuvo un listado florístico de 374 especies. Algunas de las familias más representativas son: Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae. Con una riqueza florística de 51.87 especies/ha. En cuanto a la forma de vida (Raunkiaer, 1934) las más representativas son Criptófito y Fanerófito cespitoso. Se encontraron cinco especies enlistadas en la NOM-059, 18 en IUCN y 16 en CITES. Además, 6 especies son endémicas locales o regionales y una afinidad sinantropía de 0.78/1. En el área de estudio el espectro taxonómico presenta una disposición similar al de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT). La riqueza florística es elevada en comparación con otros bosques templados. Sin embargo, la vegetación representativa tiene un espectro de formas de vida correspondiente a un bosque perturbado (matorralizado) cuya interpretación puede ser posible tanto por el estrés hídrico que el suelo rocoso infringe en la selección de especies como un impacto dirigido a eliminar la cobertura arbórea original. Por lo anterior, a pesar del cambio de estructura florística que favorece la entrada de especies, el área es relevante para constituir un sitio de conservación ya que en el polígono se encuentra una importante riqueza florística y especies de interés biológico, independientemente de que estos suelos no son aptos para actividades urbanas y agropecuarias y son importantes sumideros de agua.

Palabras clave: importancia biológica, riqueza florística, endémismo, conservación, Índice de Sinantropía.

ID: 499

Flora de la vegetación templado-subhúmeda sobre el malpaís de San Miguel Xooltepec-San Simón de la Laguna, Donato Guerra, México

Pamela Berenice ZEPEDA GUTIÉRREZ^{1*}, Linet REYES TLAPALE¹, José Daniel TEJERO DIEZ¹

¹Laboratorio de Botánica, Unidad de Morfofisiología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México Iztacala. Av. De Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala Barrio de los Árboles/Barrio de los Héroe, 54090 Tlalnepantla de Baz, México. Malegria.zg@gmail.com

Los malpaíses, también llamados pedregales, son importantes debido a la diversidad de organismos que se pueden encontrar en ellos y a los diferentes servicios ambientales que éstos pueden ofrecer, aunado al hecho de que por tener suelos rocosos son sujetos ideales para la conservación, tal como el caso que nos ocupa. A pesar de esto hay pocos estudios en pedregales debido a la dificultad de desplazamiento dentro ellos, por lo que se realizó este trabajo para generar información respecto a la diversidad de flora que hay en éste. Para este trabajo, se realizaron muestreos mensuales durante dos años. En total se colectaron 634 especímenes. A cada uno se le asoció con información tendiente a evaluar el diagnóstico de la vegetación tal como formas de vida, de crecimiento, sinantropía, endemismos, etc. En total se determinaron 378 especies, agrupadas en 227 géneros y 92 familias. Al menos 117 especies son endémicas regionales y 53 están en alguna categoría de riesgo. La riqueza florística (54.60 spp/ha) es mayor en comparación con otros pedregales del país, pero menor a otras zonas del mismo Valle de Bravo. Por último, el índice de sinantropía (0.8) mostró que la zona está en buen estado de conservación. Sin embargo, la intensa actividad que las comunidades Mazahuas locales realizan para su subsistencia como la explotación de maderera, extracción de organismos, incendios, entre otras, ponen en riesgo la vegetación y la diversidad de especies que se encuentran en ella. De acuerdo con la información generada por este estudio, es de suma importancia establecer y gestionar programas de conservación y manejo sustentable en los diferentes bosques del municipio de Donato Guerra, vitales para cerrar el ciclo del agua en la cuenca del Cutzamala.

Palabras claves: pedregal, Estado de México, riqueza, endemismo, sinantropía.

ID: 500

Análisis estructural de la vegetación del área natural protegida “Cerro Zapotecas”, Puebla, México

Diana SALAS-ALVARADO^{1*}, Carlos Alberto RUIZ-JIMÉNEZ¹

¹Laboratorio de Ecología y Restauración de Sistemas Acuáticos y Terrestres. Facultad de Ciencias Biológicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio BIO-1, Ciudad Universitaria, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Colonia Jardines de San Manuel, CP. 72570. Puebla, Puebla, México. dianasalas.bio@gmail.com

Se describe la estructura de la vegetación del área natural protegida de jurisdicción estatal “Cerro Zapotecas” ubicada en el municipio de San Pedro Cholula, Puebla. El método de muestreo empleado fue una modificación del formato P del IFRI (Ostrom y Wertime, 1995), las 39 unidades circulares de muestreo se ubicaron en laderas y cañadas en diferentes intervalos altitudinales, se elaboraron perfiles diagramáticos de vegetación por comunidad vegetal. Con base en las variables estructurales cuantitativas calculadas (área basal, cobertura, densidad [de individuos con diámetro a la altura del pecho ≥ 3.18 cm.], y valor de importancia relativo), así como los intervalos diamétricos y de alturas, se identificaron bosques de coníferas (*Pinus* y *Juniperus*), bosques de encino y una plantación forestal de *Eucalyptus camaldulensis*. Cada tipo de vegetación presenta diferentes asociaciones vegetales. El bosque de *Juniperus* presentó valores de área basal ($0.32-0.94 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$), cobertura ($4,413-15,947.75 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$) y densidad ($159-382 \text{ ind/ha}^{-1}$) característicos de bosques de enebro abiertos. El bosque de pino tiene valores de área basal ($0.002-37.45 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$), cobertura ($7,035-18,773.75 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$) y densidad ($64-382 \text{ ind/ha}^{-1}$) bajos comparados con los pinares de México. El bosque de encino muestra valores de área basal ($4.54-28.25 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$), cobertura ($2,304.75-12,870.00 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$) y densidad ($159-637 \text{ ind/ha}^{-1}$) bajos, comparados con los bosques de *Quercus* del país. Las variables estructurales calculadas para la plantación de eucalipto, área basal ($2.42-33.19 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$), cobertura ($190.15-10396.83 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$) y densidad ($64-668 \text{ ind/ha}^{-1}$) son valores bajos con respecto a plantaciones comerciales. Los resultados indican que la vegetación del cerro Zapotecas presenta un alto grado de perturbación. Se proponen las siguientes estrategias de conservación y manejo sustentable: a) Creación de un vivero de especies nativas para reforestación y restauración ecológica, b) Zonificación y definición de las actividades permitidas para cada área (zona[s] núcleo y de amortiguamiento), c) Regulación de actividades agropecuarias, deportivas, ecoturísticas y culturales.

Palabras clave: muestreo de vegetación, variables estructurales cuantitativas, bosques de coníferas, bosques de encino, estado de conservación.

SESIÓN CA31. FLORÍSTICA DE ZONAS TROPICALES



ID: 501

Avances en el listado florístico del municipio de Balancán, Tabasco, México

Carlos Manuel BURELO RAMOS^{1*}, Jesús ASCENCIO RIVERA¹, Nancy ISIDRO GONZÁLEZ¹, Marlos Aramis GONZÁLEZ AGUILAR¹, William Álvarez Jiménez¹, Neil Ebeth Meled MORALES-RODRÍGUEZ¹

¹Herbario UJAT. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas, México. carlos.burelo@ujat.mx

Balancán uno de los municipios de mayor área de Tabasco, originalmente con diferentes tipos de vegetación: selvas medianas y altas, encinares, tintales, zonas de vegetación riparia, e hidrófita, pero la implementación de proyectos agrícolas de gran magnitud provocaron que actualmente el municipio muestre quizá de las mas altas tasas de deforestación del estado. La vegetación del municipio es de gran importancia dado que representa una zona de transición entre la flora de la península de Yucatán, la zona del Petén Guatemalteco y la zona tropical del sureste de México. Desde 2016 se han realizado exploraciones exhaustivas en diferentes sitios para la colecta de material vegetal, principalmente en la zona del río San Pedro Mártir, la sabana y pastizal cultivado y la zona del Santuario del Mono Saraguato. El material recolectado fue herborizado y determinado y forma parte del herbario UJAT. De igual manera se revisaron ejemplares procedentes del municipio y depositados en Herbarios UJAT y CSAT, así como bases de datos de los herbarios CICY, XAL, MEXU y MO. Se diseñó una base de datos con 1352 registros para su análisis. Los resultados indican la presencia de 658 especies, 401 géneros y 134 familias. Siendo las familias más numerosas: 1) Fabaceae, 2) Orchidaceae, 3) Asteraceae 4) Poaceae y 5) Rubiaceae. Las 658 especies distribuidas en el municipio representan el 23.3% de las especies citadas para Tabasco y corresponde al 2.8% del total inventariado para el país. La zona de estudio debe de ser considerada como un reservorio importante de la diversidad vegetal de Tabasco y en general de Mesoamérica. Se estima que la vegetación del municipio puede alcanzar las 800 especies dado el material que esta aún en proceso y el trabajo de campo que falta por hacer en algunos puntos poco accesibles y que durante 2019 se visitarán.

Palabras claves: florística, selva alta perennifolia, Petén, Río Usumacinta.

ID: 502

Levantamiento florístico del Parque Natural Municipal de Cabedelo, Brasil, bases para su manejo

Ruth AMANDA ESTUPIÑAN-T.^{1*}, Mauricio CAMARGO¹, Hermes MACHADO-FILHO¹,

¹Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* João Pessoa, 58015-430, João Pessoa, Paraíba, Brasil. ruthamanda.estupinan@gmail.com

El ecosistema restinga es parte del bioma Mata Atlántica. Consiste en una formación vegetal costera reciente. En la región noreste del Brasil, los estudios fitogeográficos de las restingas y el monitoreo de sus áreas degradadas son escasos. El Parque Natural Municipal de Cabedelo-PNMC se encuentra entre las tres unidades de conservación (UC) del mismo Municipio, cuyo principal objetivo es proteger la biodiversidad local. Esta UC actualmente carece de un plan de gestión y, por lo tanto, es fundamental la recopilación de datos que proporcionen subsidios para la preparación de este documento de gestión. El PNMC se ubica entre los 6°59'55" a 7°00'42" S y los 34°49'47" a 34°50'06" W - Brasil. Para coleccionar la diversidad florística, se utilizó el método de transectos lineales para plantas con flores y/o frutos. En total, se registraron 36 taxones pertenecientes a 21 familias con destaque en la riqueza de Rubiaceae (5 taxones), Euphorbiaceae (4 taxones), Fabaceae (3 taxones) y Cyperaceae (3), que representaron el 42% de la diversidad obtenida para esta UC. De las formas de vida, las más representativas fueron: arbustos (14), árboles (10), herbáceos (8), lianas (3) y epífitas (1). La curva de rarefacción mostró que con 13 transectos realizados, aún no se obtuvo una asíntota que predice la riqueza total de los taxones. El intervalo de confianza del 95% mostró que puede haber una variación de aproximadamente 30 a 40 taxones entre los transectos. Este estudio fue significativo, ya que corresponde al primer registro científico de la composición florística de la restinga del Parque Natural de Cabedelo, y contribuyó para la elaboración de su plan de manejo, con el objetivo de regularizar esta Unidad de Conservación.

Palabras clave: diversidad florística, ecosistema de restinga, mata atlántica, unidades de conservación.

ID: 503

Lista florística de la localidad de San Francisco Tutepetongo, Cuicatlán, Oaxaca

Esther G. AVENDAÑO-GUEVARA^{1*}, Carlos A. RUIZ-JIMÉNEZ¹

¹Laboratorio de Ecología y Restauración de Sistemas Acuáticos y Terrestres. Facultad de Ciencias Biológicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio BIO-1, Ciudad Universitaria, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Colonia Jardines de San Manuel, CP. 72570. Puebla, Puebla, México. esthergavendanoguevara@hotmail.com

El 8 de junio de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el resumen del programa de manejo de la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), en él se incluye la delimitación, extensión y zonificación de la reserva. En la subzona de asentamientos humanos se incluyen 29 nuevos polígonos, entre los que se encuentra la localidad de San Francisco Tutepetongo (Cuicatlán, Oaxaca). En esta investigación se presenta la lista florística de San Francisco Tutepetongo ubicado al sureste de la región de la cañada de Oaxaca. El trabajo de campo comprendió los meses de julio de 2018 a abril de 2019 y cubrió todas las estaciones del año. Se colectaron y herborizaron 225 ejemplares botánicos con estructuras vegetativas y reproductivas, posteriormente se identificaron mediante claves taxonómicas especializadas. La lista florística está conformada por 191 especies, agrupadas en 161 géneros y 68 familias. Las familias mejor representadas son Fabaceae (13%), Asteraceae (9.9%) y Solanaceae (4.1%); los géneros con mayor número de especies son *Quercus* (3.1%), *Solanum* (2%), *Bursera* y *Pinus* con un (2.6%) cada uno. El espectro biológico muestra que las formas de crecimiento más abundantes son las herbáceas (52%), arbóreas (19.5%), arbustivas (17.3%) y enredaderas (11.1%). En la localidad se registró la presencia de *Cedrela odorata* L. enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie sujeta a protección especial y como vulnerable en la lista Roja de la IUCN. La lista florística obtenida representa el 35.9% de las familias, 17.4% de géneros y el 7% de especies registradas para la RBTC, finalmente, se tiene el primer registro de la especie *Passiflora biflora* Lam. en la RBTC. Por lo anterior, es necesario proponer estrategias para la conservación de las plantas de la localidad de acuerdo con las directrices del programa de manejo de la RBT.

Palabras clave: flora, riqueza de especies vegetales, Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, Oaxaca.

ID: 504

Estudio florístico de plantas vasculares en un Bosque Tropical Caducifolio del municipio de Nocupétaro, Michoacán

Yuretzi GONZÁLEZ GONZÁLEZ¹, Patricia SILVA-SÁENZ^{1*}

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Calle Francisco J. Mújica s/n Colonia Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México. bratz_yuretzi@hotmail.es

Se planteó como objetivos elaborar el inventario florístico y la descripción de la vegetación de un cerro con bosque deciduo que abarca 12 hectáreas, del municipio de Nocupétaro, localizado en la región occidental de la cuenca del Balsas, y en el cual no se han efectuado estudios relacionados con la botánica. Se realizaron colectas de las plantas vasculares desde septiembre de 2016 a noviembre de 2017; la descripción de la vegetación se llevó a cabo mediante el reconocimiento de los atributos fisonómicos, florísticos y fenológicos de las especies dominantes. Se registraron 65 familias que incluyen 135 géneros, 174 especies y 5 categorías infraespecíficas. Las angiospermas están representadas con el 98.27% y dentro de estas las dicotiledóneas incluyen el 89.65% y las monocotiledóneas el 8.62%; helechos solamente el 1.72 % del total de las especies. Las familias mejor representadas por la mayor diversidad de especies son: Fabaceae (35 especies), Asteraceae (con 12), Euphorbiaceae (con 11) y Convolvulaceae (siete). Los géneros con mayor riqueza de especies son *Senna*, *Euphorbia* e *Ipomoea* (seis especies cada uno) y *Bursera* (con cuatro). Las herbáceas fueron la forma de crecimiento más rica (84 especies), seguida por los árboles (36) y arbustos (22), las herbáceas trepadoras están presentes de manera importante (20), las epífitas, globosas y hemiparásitas son muy escasas (una cada tipo). Se diferenciaron dos tipos vegetación: el bosque tropical caducifolio y pastizal, siendo el primero el que motivó esta investigación, el de mayor distribución y el más diverso. Se identificaron dos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la categoría de riesgo Sujetas a protección especial: *Amoreuxia palmatifida* (Bixaceae) y *Crusea coronata* (Rubiaceae), ésta endémica al país. A pesar de su pequeño tamaño la zona es muy diversa pues resultó tener un Índice de biodiversidad taxonómica de 70.16 especies por hectárea.

Palabras clave: *Amoreuxia palmatifida*, *Crusea coronata*, Cuenca del Balsas, bosque deciduo, flora.



ID: 505

Flora del bosque tropical caducifolio en leptosoles de Sto. Tomás de los Plátanos, Edo. de México, México

Carlos Gerardo SÁNCHEZ VICTORIA^{1*}, Selene FRANCO ARZATE¹, José Daniel TEJERO DÍEZ¹

¹Facultad de Ciencias, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. De los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. charlysv.95@gmail.com

Con el objetivo de contribuir al conocimiento florístico del bosque tropical caducifolio (BTC) se estudió un pedregal ubicado dentro de la cuenca septentrional del río Balsas, subcuenca del Cutzamala. Se realizó una recolecta de 609 especímenes botánicos, entre los años de agosto 2016 a agosto 2018. Tanto en la recolecta como una vez determinados, a cada especie se le asoció con datos de interés indicador de calidad ambiental tal como formas de vida, de crecimiento, endemismos, sinantropía, etc. En total se registraron 482 especies, agrupadas en 303 géneros y 91 familias. Las familias más abundantes fueron: Asteraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Acanthaceae, Malvaceae, Apocynaceae, Poaceae y Convolvulaceae; y los géneros más diversos: *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Bursera*, *Tillandsia*, *Verbesina*. Se agregaron 29 especies nuevas al listado florístico del Estado de México. Al menos tres especies, se consideraron como endémicas locales y 33 como endémicas regionales. La riqueza florística de la zona es de 85.01 spp./ha. El hábito de las especies vegetales más abundantes son árboles, seguido de las hierbas y arbustos. El BTC, en apariencia primario, resulta con un índice de perturbación (0.47). Por último, se obtuvieron los nombres comunes de 61 especies que poseen un aprovechamiento local. Los resultados anteriores demuestran que el BTC tiene una historia de uso étnico y por otro lado gran valor para la conservación ya que además de albergar una gran cantidad de especies, es el refugio de especies endémicas y otras en listas de protección (30 spp.). La flora y su dinámica guardan una estrecha relación con las poblaciones locales. Por lo tanto, este estudio aporta importantes datos para una conservación dinámica en concordancia con la sustentabilidad antrópica. Actualmente es una ANP estatal y vale la pena su revaloración.

Palabras clave: pedregal, endemismos, sinantropía, riqueza florística, Cuenca del Balsas.

ID: 506

Estudio florístico del bosque tropical caducifolio de Álamos como base para estudios ecológicos y evolutivos a largo plazo

Carlos Alberto RIVERA-ORTIZ^{1*}, Patricia SILVA-SÁENZ¹, Leonel LÓPEZ-TOLEDO²

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Calle Francisco J. Mújica s/n, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58004, Morelia, Michoacán, México. alberto.art.rivera@gmail.com

²Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. San Juanito Itzicuaró s/n, Nueva Esperanza, C.P. 58330 Morelia, Michoacán, México.

El objetivo fue inventariar los árboles y arbustos de un bosque tropical caducifolio (btc) en un sitio que representa un límite norteño de esta vegetación en América. Se estableció una parcela permanente de 50 hectáreas (500 x 1000 m) en Álamos, Sonora, en la Reserva Monte Mojino al interior del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaquí. Se marcaron, mapearon, colectaron e identificaron taxonómicamente las especies mayores a 10 cm de diámetro a la altura del pecho. La parcela se encuentra marcada cada 20 metros y con base en análisis topográfico se obtuvo un modelo digital de elevación, mapas de curvas de nivel, de pendientes, de orientación y de altitud. Se encontraron 72 especies y un total de 24,742 individuos, de estos, el 87% corresponden a las especies: *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J.F. Macbr., *Pachocereus pecten-aboriginum* (Engelm. ex S. Watson) Britton & Rose, *Lonchocarpus hermannii* M. Sousa, *Haematoxylum brasiletto* H. Karst., *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl., *Hintonia latiflora* (DC.) Bullock, *Vachellia campechiana* (Mill.) Seigler & Ebinger, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Croton flavescens* Greenm. y *Bursera grandifolia* (Schltdl.) Engl. *Lysiloma divaricatum* fue la más abundante con 48 % de los individuos registrados. Las especies raras fueron *Cordia sonora* Rose, *Mimosa palmeri* Rose, *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc., *Pithecellobium mangense* (Jacq.) J. F. Macbr. y *Wimmeria mexicana* (DC.) Lundell con 5 a 10 individuos registrados en toda la parcela. Este estudio representa la estimación de riqueza y diversidad de especies leñosas de este btc, que servirá para investigaciones de la variación de la estructura y composición debido a la diferenciación de nicho por la presencia de gradientes hidrológicos, es decir, se podrán probar hipótesis de diferenciación de nicho y de sensibilidad a la sequía; además, tendrá utilidad como una línea base de referencia para explorar los efectos del cambio climático.

Palabras clave: selva seca, taxonomía, estructura, biodiversidad, *Lysiloma divaricatum*.

ID: 507

Lianas (bejucos) de un bosque de galería en Villa Nicolás Bravo, Guerrero, México

Pedro CHAMU-ALONSO^{1*}, Juan Carlos MONTERO CASTRO¹, Dagoberto VALENTÍN MARTÍNEZ¹, Jesús CONTRERAS LEÓN¹, Diego PEÑA ESTRADA¹

¹Facultad de Biología, Edificio "R", Ciudad Universitaria, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Francisco J. Múgica S/N, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58030, Morelia, Michoacán.
chamualonso22@gmail.com

El presente estudio tuvo como objetivo elaborar un catálogo ilustrado de las especies de bejucos distribuidos a lo largo del bosque de galería del arroyo Chisqueta, que se encuentra en la localidad de Villa Nicolás Bravo, en el municipio de Ajuchitlán del Progreso (Guerrero, México). La colecta botánica se realizó entre enero 2017 y abril 2019. Los ejemplares botánicos recolectados fueron georreferenciados, fotografiados, procesados y determinados. De cada especie listada se elaboró un catálogo fotográfico de los caracteres reproductivos (flor y frutos), morfología de la corteza y corte transversal de tallo. Con esta información se elaboraron fichas descriptivas de las especies colectadas, que incluyeron: nombre de la especie, usos, hábitat, ecología y descripción botánica. Esto ayudará a tener un mejor entendimiento sobre las especies que se desarrollan en este tipo de vegetación y ofrecerá al usuario un catálogo ilustrado con información relevante en materia de identificación taxonómica en campo. Se reportan 15 familias, 25 géneros y 28 especies de lianas. Las familias mejor representadas fueron Apocynaceae (3 géneros, 4 especies) y Sapindaceae (3 géneros, 3 especies). Este trabajo contribuye al conocimiento de las lianas del bosque de galería, favoreciendo el desarrollo de futuros planes de conservación y desarrollo sostenible.

Palabras claves: Apocynaceae, caracteres reproductivos, botánica, vegetación, arroyo.

SESIÓN CA32. FLORÍSTICA Y TAXONOMÍA DE GRUPOS DIVERSOS

ID: 508

Distribución y abundancia de la familia Malvaceae en Tabasco

Miguel Alberto MAGAÑA ALEJANDRO^{1*}, Karina de los Ángeles RAMÍREZ MÉNDEZ¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Km 0.5, carretera Villahermosa a Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. CP. 86000. Villahermosa, Tabasco, México. manglarujat@hotmail.com

Recientes estudios moleculares han llevado a ampliar la familia Malvaceae hasta 243 géneros y más de 4,225 especies; en la familia ampliada se incluyen los géneros que anteriormente pertenecían a las antiguas familias Bombacaceae, Sterculiaceae y Tiliaceae, por lo que quedaron como pertenecientes a esta familia géneros muy conocidos. El estudio comprende el estado de Tabasco. Para ello se planteó realizar un análisis sobre la distribución y abundancia de las especies colectadas en los diferentes lugares del estado. Para llevar a cabo el estudio, se hizo una revisión bibliográfica de trabajos realizados en el estado y de ejemplares de herbario ordenando la información por municipios y formas de vida, así como la actualización de la información con la inclusión de los nuevos géneros. Se revisaron un total de 943 colectas en las cuales 490 corresponden al herbario de la DACBiol. UJAT y 453 corresponden al herbario CSAT. Se obtuvieron 38 géneros y 94 especies, de estas muchas tienen uso ornamental, medicinal o comestibles entre otros usos. Los municipios con mayor cantidad de colectas fueron Cárdenas con 188 colectas y Huimanguillo con 161, por lo mismo son los municipios con mayor número de especies. En cuanto a la forma de vida 52 % de las especies son hierbas, seguida por los arbustos con un 27%. Por otro lado, en la distribución de las especies por ambientes, se encontró que el 25% de las especies fueron colectadas a orillas de los caminos y otro 17% en pastizales, lo cual hace suponer que pueden ser malezas. Finalmente, como puede verse, la familia Malvaceae, es abundante ya que de las 241 especies que hay reportadas para México, el 39% se encuentran en Tabasco, sin embargo, es probable que haya algunas especies que aún no han sido colectadas y que bien vale la pena investigar.

Palabras claves: ambientes, formas de vida, herbario, municipios.

ID: 509

La familia Meliaceae en el estado de Tabasco, México

Doris CÓRDOVA CÓRDOVA¹, Carlos Manuel BURELO RAMOS^{1*}, Neil Ebeth Meled MORALES RODRÍGUEZ¹,
Manuel J. CAMPOS DÍAZ¹, William ÁLVAREZ JIMÉNEZ¹

¹Herbario UJAT. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas.
carlos.burelo@ujat.mx

La familia Meliaceae está ubicada en el orden Sapindales, presenta una distribución pantropical e incluye generalmente árboles, que habitan desde los bosques tropicales y manglares hasta los semidesiertos. Tiene varias especies maderables altamente valoradas por lo que muchas de sus especies han estado sometidas a tala ilícita. Esta familia presenta un amplio rango de variabilidad en caracteres morfológicos de sus inflorescencias, frutos y semillas, por lo que la familia presente una historia taxonómica confusa. En este trabajo se revisa la taxonomía de las especies de *Meliaceae* con distribución en el estado de Tabasco, como contribución al proyecto Flora de Tabasco. Se actualiza el listado de especies con respecto a las clasificaciones actuales. Se revisaron y analizaron los ejemplares de *Meliaceae* del estado de Tabasco depositados en herbarios estatales y nacionales, así como de ejemplares disponibles en línea. Se realizaron colectas en todo el estado de 2016 a 2017, las cuales fueron depositadas en la colección del Herbario UJAT. La familia Meliaceae está representada con 12 especies agrupadas en cinco géneros, dos especies representan nuevos registros para la flora del Estado. El género *Trichilia* es el más diverso, está representado por siete especies, seguido de *Guarea* con dos. Los municipios de Balancán y Teapa presentan el mayor número de especies con ocho; Centro y Tenosique con siete especies, Huimanguillo, Macuspana y Tacotalpa con seis especies respectivamente. Cinco especies son utilizadas en 7 categorías de usos. Las Meliaceas presentes en Tabasco representan el 46.15 % de las especies de la familia presentes en México, estimado en 26 especies. Las Meliaceae son un importante componente arbóreo de los diferentes ambientes tropicales de México, pero a pesar de esto son pocos los trabajos taxonómicos de este grupo por lo que esta contribución es importante para el conocimiento de esta familia en el sureste de México.

Palabras clave: biodiversidad, taxonomía, especies maderables, sureste de México.

ID: 510

Distribución y riqueza de las poáceas en San Luis Potosí

Flor Isela RETANA RENTERÍA^{1*}, Yolanda HERRERA ARRIETA¹, Jesús Guadalupe GONZÁLEZ GALLEGOS¹

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. 34220, México. flretana@yahoo.com.mx

En una contribución al conocimiento de los pastos de San Luis Potosí (SLP), se plantearon los objetivos: a) conocer cuáles especies se encuentran representadas en el estado, b) determinar las áreas de mayor riqueza y c) poner en contexto con otros estados de la República con tratamientos similares. Se realizó el acopio de la información en los herbarios: CIIDIR, ENCB, MEXU, SLPM y US, además se realizaron colectas en campo, posteriormente se procedió a la validación de las determinaciones y coordenadas y se realizó el listado florístico actualizado. El análisis de la riqueza y distribución de poáceas en SLP, se hizo a partir de los puntos de presencia de las poáceas registradas utilizando los programas Diva-GIS y Qgis para cuantificar las subfamilias, géneros y especies por: unidades espaciales, políticas, biogeográficas y área definida. El estado de SLP alberga 106 géneros y 380 especies, por su origen el 76% de las especies son nativas, el 14% introducidas y el 10% endémicas. Los géneros con mayor riqueza de especies son *Muhlenbergia* (43 especies), *Paspalum* (23) y *Bouteloua* (21). El conjunto de especies con más registros manifiesta un patrón de más a menos riqueza de la zona xérica a la templada y húmeda. De los 58 municipios del estado, los de mayor riqueza son: Charcas, Guadalcázar, Río Verde y SLP. Los ecosistemas en los que se concentra la mayor riqueza de especies y observaciones son: matorral xerófilo, pastizal y bosque tropical. SLP es un estado con alta riqueza de especies de la familia Poaceae ya que sobrepasa a otros estados de la República que cuentan con revisiones recientes. El empleo de metodologías como las descritas en el presente estudio nos permite analizar la riqueza y distribución de especies en un área determinada, lo que contribuye al entendimiento de su diversidad biológica.

Palabras clave: distribución geográfica, inventario florístico, Poaceae, riqueza, San Luis Potosí.

ID: 511

Revisión taxonómica de la familia Rubiaceae de la UMA "Tierra Adentro", Playa Vicente, Veracruz

David GARCÍA VARGAS^{1*}, Balbina VÁZQUEZ BENÍTEZ¹, Leonardo Ulises GUZMÁN CRUZ¹

¹Carrera de Biología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla 5 de Mayo esq. Fuerte de Loreto, Ejército de Oriente, CP 09230, Iztapalapa, Ciudad de México. davID: 5sm@hotmail.com

Rubiaceae es una familia cosmopolita, predominantemente pantropical y subtropical, sin embargo, es posible localizar especies en regiones frías y templadas (Lorence & Ibarra-Manríquez, 1990). Las características típicas de Rubiaceae son hojas opuestas sin glándulas y de borde entero, estípulas inter o intrapeciolares, flores bisexuales, cáliz gamosépalo, corola gamopétala, actinomorfa o rara vez zigomorfa, tetrámera o pentámera, ovario ínfero y frutos carnosos indehiscentes y de tipo cápsula. Según Borhidi & Szentpéteri (2006), el porcentaje de endemismo de esta familia en México es de 48.7%. Sin embargo, la información actual sobre la riqueza de especies y endemismos de la familia aún es incompleta. El objetivo de este estudio fue revisar **taxonómicamente las especies de Rubiaceae distribuidas en la UMA "Tierra Adentro" y alrededores. La recolecta y procesamiento de ejemplares se hizo de acuerdo a Lot y Chiang (1986) y Biurrun (2012). Adicionalmente se fotografiaron los ejemplares en campo a fin de documentar características que pudieran perderse con el herborizado. La identificación de las especies se hizo a través de las claves contenidas en el libro Rubiáceas de México (Borhidi & Szentpéteri, 2006), la clave de la familia Rubiaceae en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México (Lorence & Ibarra-Manríquez, 1990) y se consultaron datos en la página electrónica The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>). Se recolectaron 25 especies que están contenidas en 3 subfamilias, 9 tribus y 16 géneros. Las tribus más abundantes fueron Psychotrieae, Spermaceae y Gardenieae con 9, 6 y 3 especies respectivamente. El género *Psychotria* fue el mejor representado con 7 especies, seguido de *Spermaceae* con 4 especies. La UMA "Tierra Adentro" con 25 especies puede ser considerada una zona con alta diversidad de rubiáceas.**

Palabras clave: clave taxonómica, distribución, endemismo, especies, hábito.

ID: 512

Acanthaceae of part of the Upper Rio Balsas Drainage in the State of México, México

Dale Lee Denham-Logsdon^{1*}, J. Daniel Tejero-Díez²

¹Independent researcher. González y Pichardo #522, Colonia Morelos, C.P. 50120, Toluca, Estado de México, México. dalesmicro@aol.com

²Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Lab. 12 de Botánica, Unidad de Morfología y Función, Carrera de Biología, Av. Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090, Edo. México, México

In preparation of a photographic catalogue, starting in November of 2017, photographs and voucher specimens were made of the vascular plants in areas with tropical dry forest (bosque tropical caducifolio) in the municipalities of Ixtapan de la Sal, Tonalico and a small part of Zumpahuacán, all in the south-central part of the State of Mexico. During the process, the importance of Acanthaceae caught our attention. This poster focuses on observations for that family. The study found 30 species in 16 genera, with two collections that could be new taxa. Villaseñor (2016) considers 41 species in 14 genera of native species for the state, while Tejero-Díez et al. (in preparation), found 60 species in 20 genera (including non-native species). This local study lists 14 native species and one genus not found in the first study, and eight species and one genus not found in the second. At a minimum, the area contains almost half of the species currently known for the state. For the area, the genera with the most species are *Ruellia* (6) and *Tetramerium* (5). Observations on phenology show that the taxa can be divided into those that flower in the wet season and those that flower during the dry season. Whereas many species have a very limited distribution, a few such as *Tetramerium glandulosum*, *T. glutinosum*, *T. nervosum*, *Dyschoriste hirsutissima* and *Justicia salviiflora* are common and can form an important part of the flowering forest understory during the dry season.

Key words: bosque tropical caducifolio, Ixtapan de la Sal, Tonalico, Zumpahuacán.

ID: 513

La familia Gentianaceae en el estado de Jalisco y áreas colindantes

Karen ROSTRO-DEL MURO^{1*}, Arturo CASTRO-CASTRO², Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{3,4}

¹Licenciatura en Biología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200, Zapopan, Jalisco, México. karenliliana.rostro@gmail.com

²Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

³Cátedras CONACYT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200, Zapopan, Jalisco, México.

⁴Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

Gentianaceae es una familia con un endemismo significativo en México. De los 90 taxa registrados, 46 son exclusivos. A pesar de ello, son pocos los tratamientos de este grupo en el país, lo que limita su conocimiento, aprovechamiento y conservación. El objetivo de esta contribución es presentar una revisión de las gentianáceas para Jalisco y áreas colindantes, territorio que corresponde a Nueva Galicia en el occidente del país. El trabajo se desarrolló en cinco fases: 1) obtención de un listado de especies a partir de revisión bibliografía; 2) consulta de herbarios; 3) elaboración de una base de datos; 4) exploración y recolección en campo; y 5) análisis de datos y tratamiento taxonómico. Se reconocieron 36 especies y 10 géneros para el área de estudio. Los géneros más diversos fueron *Zeltnera* (10 spp.), *Gentiana* (7) y *Halenia* (7). Las especies con mayor número de registros fueron *Gyrandra tenuifolia* (55), *Halenia brevicornis* (38), *Zeltnera quitensis* (35) y *Gentianopsis detonsa* (31). Las gentianáceas en Nueva Galicia son versátiles en sus preferencias ecológicas y habitan en un rango de elevación que va de 800 a 3200 m, pero su mayor diversidad se concentra en sitios húmedos de bosques templados. La riqueza encontrada posiciona a Jalisco y áreas colindantes como la zona de mayor diversidad con respecto a otros proyectos florísticos en México (Flora del Bajío, Flora de Coahuila, Flora de Tehuacán-Cuicatlán, Flora de Guerrero y Flora de Veracruz).

Palabras clave: bioma, bosque templado, Nueva Galicia, riqueza florística.

ID: 514

Distribución, riqueza y endemismo de la familia Rosaceae en México

Diana Isabel TRUJILLO JUÁREZ^{1,2*}, Aarón RODRÍGUEZ CONTRERAS^{2,3}, Guadalupe MUNGUÍA LINO^{3,4}

¹Maestría en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200, Zapopan, Jalisco, México. dianatrujillo2311@gmail.com

²Herbario Luz María Villarreal de Puga del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México

⁴Cátedras CONACyT-Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México

La familia Rosaceae es monofilética y se distribuye principalmente en el hemisferio norte. Incluye 90 géneros y 3,000 especies. En México se reportan 30 géneros y 195 especies. Los objetivos fueron analizar la distribución de Rosaceae en México e identificar áreas de riqueza y centros de endemismo. Se descargaron las bases de datos de la Red Mundial Sobre Biodiversidad (REMIb), Red de Herbarios del Noreste de México y la del Herbario Nacional (MEXU) para Rosaceae en México. Se eliminaron los registros repetidos y las especies introducidas. Se verificaron las georreferencias y los nombres científicos. La riqueza total y de endémicas se estimó bajo tres criterios: división política, provincias biogeográficas y celdas de 84 × 84 km². Los centros de endemismo se estimaron en Biodiverse y los mapas se realizaron en QGIS. La base de datos tuvo 4,715 registros, correspondientes a 27 géneros y 169 especies, 65 endémicas para México. El estado con mayor riqueza de especies fue Veracruz (53 spp.). Las provincias con mayor riqueza fueron Desierto Chihuahuense (76), Sierra Madre Oriental (74) y Eje Volcánico Transmexicano (64). La celda con mayor riqueza (43) se ubicó entre Veracruz y Puebla. El estado con mayor número de especies endémicas fue Veracruz (23). Las provincias con el mayor número de endemismos fueron Sierra Madre Oriental (30), Altiplano Mexicano (29) y Eje Volcánico Transmexicano (27). El endemismo ponderado recuperó una celda en Nuevo León con alto valor (1.82). El endemismo ponderado corregido encontró dos centros de endemismo, uno entre Chihuahua y Sonora y otro en Baja California Sur. Rosaceae tiene amplia distribución en México. Los estados, provincias y celdas donde se encontraron especies, presentan los tipos de vegetación donde las Rosaceae son diversas. La diversidad de Rosaceae en México se localiza en la Zona de Transición Mexicana, aunque estudios posteriores evaluarán esta hipótesis.

Palabras clave: bases de datos, estados, Altiplano Mexicano, Zona de Transición Mexicana, celdas.



ID: 515

El género *Schoenocaulon* (Melanthiaceae) en el Bajío y Regiones Adyacentes, México

Clara Estela MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ^{1*}, Raquel GALVÁN VILLANUEVA¹

¹Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas, Delegación Miguel Hidalgo C.P. 11340, Ciudad de México, México. martnez_clara@yahoo.com.mx

Se llevó a cabo el estudio florístico-taxonómico del género *Schoenocaulon* (Melanthiaceae) con trabajo de campo, estudio de ejemplares de herbario y revisión bibliográfica, como complemento a un trabajo previo en el que se examinaron los géneros *Stenanthium* y *Zigadenus* como contribución a la flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Los especímenes de *Schoenocaulon* son escasos en las colecciones de herbarios, debido a la rareza de la mayoría de las especies y a su aspecto generalmente discreto, al mismo tiempo que las poblaciones silvestres son muy localizadas y de difícil acceso. La familia Melanthiaceae comprende alrededor de 25 géneros y cerca de 150 especies, arregladas en seis tribus. En México solo se encuentra Melanthiaceae con cuatro de sus seis géneros: *Schoenocaulon*, *Stenanthium*, *Veratrum* y *Zigadenus*, que en conjunto comprenden 69 especies. De acuerdo a diversos autores en el país están presentes entre 31 y 34, 26 de ellas (76.47%) son endémicas. *Schoenocaulon* es el género mejor representado, con hasta 25 especies; entre 18 y 23 de estas se registran como endémicas. - Fuentes bibliográficas reportan para el área 6 especies y una variedad. Con base en el material revisado se reconocen sólo 4 y una variedad, además de dos especies sin registro previo en la zona; las mejor representadas son *S. pellucidum* y *S. caricifolium*. Se desarrollan en bosques de pino, pino-encino, encino, abeto, en encinares arbustivos y en vegetación de matorral o pastizal, sobre suelos rocosos, entre los (900) 2000 y 3300 m s.n.m. Florecen de junio a septiembre y fructifican de julio a octubre, pudiéndose encontrar frutos hasta noviembre.

Palabras clave: flora, taxonómico, monocotiledóneas, *Stenanthium*, *Zygadenus*.



ID: 516

Análisis de las diferentes fuentes de información sobre colectas de enebros (*Juniperus*) para el estado de Jalisco, México.

Sandra MIGUEL-SANTIAGO¹, Luis Alonso CASTRO LÓPEZ^{1*}, Jorge Alberto PÉREZ DE LA ROSA², Claudia BALLESTEROS-BARRERA¹, Angélica MARTÍNEZ BERNAL¹, María del Rocío ZÁRATE HERNÁNDEZ¹

¹Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana. AV. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340. Iztapalapa, CDMX. sandramiguelsantiago1@gmail.com

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitarios de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Col. Nextipac. C.P. 45200. Zapopan, Jalisco.

Los herbarios tienen la finalidad de representar la biodiversidad vegetal, así como la distribución de las especies de una región o zona geográfica. En el estado de Jalisco se encuentra el **Herbario “Luz María Villarreal de Puga”, del Instituto de Botánica** de la Universidad de Guadalajara (IBUG). En su acervo se encuentran los enebros, un grupo de coníferas de la familia Cupressaceae, registrando 7 de las 20 especies reportadas para México. Sin embargo, esta diversidad no está reflejada en la literatura reciente, tampoco representada en bases de datos actuales. Por ello, el propósito de este trabajo fue comparar la información de diversas fuentes de información con respecto a las colectas de *Juniperus*, con la finalidad de ampliar el número de localidades de colecta para conocer la distribución geográfica de algunas especies del género. Se revisaron 266 ejemplares depositados en el IBUG, se georreferenciaron las localidades y se creó una base de datos, se realizó una comparación con los 113 registros procedentes de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y 55 ejemplares del Herbario Nacional de México (MEXU). A partir de esta información se generó el siguiente análisis: *Juniperus flaccida* es la especie con mayor número de registros, mientras que *J. deppeana* fue el caso opuesto, a pesar de que a nivel nacional es una de las especies con amplia distribución; también se incrementaron los registros para la distribución más sureña de *J. coahuilensis*. Si bien, el IBUG representa de mejor manera la distribución de los enebros, es recomendable utilizar el mayor número de fuentes de información, que permitan conocer, de manera más confiable, la distribución de los juníperos, así como, de otras especies.

Palabras clave: herbarios, bases de datos, monografías, distribución.

ID: 517

Los enebros (*Juniperus*) de Jalisco, México

Luis Alonso CASTRO LÓPEZ^{1*}, Jorge Alberto PÉREZ DE LA ROSA², Claudia BALLESTEROS BARRERA¹

¹Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana. Avenida San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, C. P. 09340 Iztapalapa, CDMX. castrolopez8@gmail.com

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ramón Padilla Sánchez 2100, Colonia Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco.

Los enebros, juníperos o táscales, son un grupo de coníferas de la familia Cupressaceae, del género *Juniperus*, el cual es el segundo más diverso en México. Se han reportado para el país 20 especies, de las cuáles siete están presentes en el estado de Jalisco. Se caracterizan por presentar un cono modificado, indehisciente, conocido como gámbula. Sin embargo, a nivel específico su distinción resulta problemática debido a que sus estructuras son muy parecidas entre ellas, además de que sus dimensiones son reducidas, por lo cual, se han desarrollado diferentes tratamientos taxonómicos. Este trabajo tiene la finalidad de elaborar un listado para esta entidad y reconocer las características morfológicas que nos permitan desarrollar una clave de identificación. Se llevó a cabo una revisión de la literatura disponible, así como de los ejemplares depositados en el Herbario Luz María Villarreal de Puga, del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG). Se tomaron fotografías de los conos y hojas, apoyándose de un microscopio digital portátil MCO y una lupa con reglilla con aumentos de 15x y 8x, respectivamente. Finalmente se caracterizaron los taxa para construir una clave de identificación. Las especies registradas difieren con respecto a trabajos de escala mundial o de país, sin embargo, coinciden con lo reportado en los listados estatales más recientes. Por otro lado, se observó que todos los enebros presentaron una o varias características morfológicas de valor diagnóstico, entre las que se incluyen, la corteza, las hojas, los conos y el número de semillas por gámbula. Finalmente, se propone llevar a cabo un trabajo con todo el género en México, que aborde análisis morfométricos, con el fin de esclarecer la taxonomía del grupo, pues no existen descripciones que sean actuales ni detalladas.

Palabras clave: morfología, IBUG, táscales, caracterización, listado.

ID: 518

El género *Juniperus* en el estado de Zacatecas

Ricardo QUIRINO OLVERA^{1*}

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México. quirinolltq@gmail.com

El género *Juniperus* (Cupressaceae) es un grupo de plantas que se originó probablemente en Eurasia entre (75.9) 71.9 – 41.7 millones de años, y colonizó las Américas en tres ocasiones distintas (Mao et al. 2010). Se distribuye principalmente en zonas templadas y frías del hemisferio norte y se caracteriza por presentar gimnostróbilos carnosos indehiscentes conocidos como gálbulas y semillas no aladas. Su madera tiene valor forestal y las gálbulas de algunas especies son usadas para producir bebidas alcohólicas como la ginebra. Para México se reportan 20 especies y 29 taxa de *Juniperus* (Adams 2014), de los cuales 66% son endémicos. Se distribuye generalmente en bosques semisecos o subhúmedos, matorrales subalpinos, zonas de pie de monte o en transición hacia matorrales secos. El estado de Zacatecas tiene escasos trabajos florísticos y colectas botánicas; para el género *Juniperus* se cuenta con los registros de Adams (2014) (7 especies) y Villaseñor (2016) (11 especies), sin embargo, el primer autor no registra la totalidad de los taxa y el segundo reporta algunas de las especies con base en modelos predictivos de nicho sin evidencia tangible de su presencia en la entidad. En este trabajo se reportan para Zacatecas 11 taxa de nueve especies de *Juniperus* con base en colectas botánicas e investigación taxonómica.

Palabras clave: cedro, táscate, enebro, distribución, florística.

ID: 519

Revisión taxonómica del género *Fuchsia* (Onagraceae) en México

Daniela FAVIEL ANAYA^{1*}

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México. danielifaviel97@ciencias.unam.mx

El género *Fuchsia* L. comprende aproximadamente 110 especies repartidas en 12 secciones separadas por caracteres geográficos, morfológicos, moleculares y citogenéticos, además, es reconocido por poseer frutos carnosos de tipo baya, polen biporado y ser típicamente polinizado por aves. En la República Mexicana existen 12 especies aceptadas para el género, repartidas en cuatro secciones (*Encliandra*, *Schufia*, *Ellobium* y *Quelusia*). Sin embargo, de acuerdo a diferentes listados florísticos de la República Mexicana se reportan un número diferente de especies del género, dejando en discrepancia su riqueza. Este trabajo tuvo como propósito principal contribuir con el conocimiento de la flora nacional, particularmente del género *Fuchsia*, resolviendo problemas taxonómicos y nomenclaturales, con especial enfoque en taxones problemáticos, así como conocer cuál es la riqueza y endemismo de dicho género. Se trabajó a través de revisiones de ejemplares de herbarios nacionales e internacionales (física y virtualmente). A partir de éstas se realizaron descripciones de la familia, del género y de las especies; una clave de identificación de las secciones y especies del país y mapas de distribución de las secciones y especies en México, que permitieron analizar el endemismo, su riqueza y sus limitantes ambientales, tales como altitud, tipo de vegetación, suelo, y de manera indirecta, su estado de riesgo. También se realizaron gráficas de fenología y número de especies por tipo de hábito. Es importante mencionar que el conocimiento de la biodiversidad mexicana, en especial, el conocimiento florístico, es clave para la protección de especies y ecosistemas. No se puede proteger lo que no se conoce ni se entiende.

Palabras clave: taxonomía, endemismo, riqueza, diversidad, distribución.



ID: 520

El género *Muhlenbergia* (Poaceae) en el estado de Guerrero, México

José Luis VIGOSA-MERCADO^{1,2*}, Rosa María FONSECA¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, Coyoacán, C.P. 04510, Cd Mx., México. luis_vigosa@ciencias.unam.mx

²Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, Coyoacán, C.P. 04510, Cd Mx., México.

El género *Muhlenbergia* comprende ca. 186 especies en el mundo y es el más diverso de las Poaceae en México. Debido a su diversidad e importancia ecológica se decidió realizar un estudio del mismo, en el marco del proyecto Flora de Guerrero. Se realizó la revisión taxonómica de *Muhlenbergia* en Guerrero, así como un análisis de la distribución geográfica y ecológica de las especies en el estado. También se llevó a cabo un estudio micromorfológico en MEB de la lema de dichas especies, en busca de caracteres con valor taxonómico que faciliten la delimitación de especies. Se encontró que *Muhlenbergia* está representado en Guerrero por 31 especies. Cinco de ellas se registran por primera vez para la entidad; asimismo se encontró una especie no descrita previamente. La mayoría de las especies habitan en regiones templadas de la Sierra Madre del Sur, por arriba de 900 m s.n.m., principalmente en bosque de *Pinus-Quercus*, con temperaturas medias anuales de 16-20 °C y precipitaciones medias anuales de 600-2500 mm. Se analizaron doce características micromorfológicas de la lema; se encontró que cada especie presenta una combinación particular de estados de carácter, por lo que se considera que la micromorfología de la lema es útil para distinguir especies similares macromorfológicamente. Este trabajo constituye una aportación significativa al conocimiento del género y de la flora de Guerrero, constituye una base para la realización de otro tipo de estudios; sin embargo, aún queda trabajo por hacer en cuanto a la exploración florística del estado, la taxonomía y nomenclatura del género, así como en el estudio de la micromorfología de la lema.

Palabras clave: distribución, gramíneas, micromorfología, MEB, taxonomía.

ID: 521

La pasión en sus diferentes formas: diversidad estructural de las pasifloras mexicanas

Karen Guadalupe MAYA-MANDUJANO^{1*}, Leonardo Osvaldo ALVARADO-CÁRDENAS¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares. Depto. Biología Comparada. Edificio A, 3er piso, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria. Ciudad de México, México. karenmaya@ciencias.unam.mx

Passiflora es uno de los grupos carismáticos de las angiospermas con una estructura foliar y floral aparentemente constante, con hojas lobadas y flores rotadas con corona y androginóforo. Sin embargo, las hojas y las flores presentan mucha variación morfológica que no se ha evaluado en su conjunto y en un centro de diversidad del grupo como lo es México. Para saber qué tanto del morfoespacio conocido para el género están explorando las especies mexicanas de pasiflora, se realizó una revisión de cinco diferentes herbarios nacionales, diferentes bases de datos electrónicas y trabajo de campo. Se realizaron observaciones cualitativas y se midieron diferentes atributos foliares y florales. Se desarrollaron análisis de componentes principales y mapas de calor para entender cómo se distribuye la variación del grupo. Las hojas más representativas fueron las trilobadas seguidas de las bilobadas y en menor proporción las hojas simples. Las flores presentan tres patrones generales, hipocrateriformes, rotadas a rotado-reflexas y campanuladas, con tamaños que van de 1 hasta 10 cm, predominando las flores con múltiples coronas. Las especies mexicanas muestran casi toda la variación registrada para el género, como por ejemplo, ausencia de pétalos o de androginóforo, una o múltiples coronas. El único atributo no encontrado fueron las láminas 9-lobadas y compuestas. La variación de las hojas se puede asociar a diferentes estrategias de captación de recursos, protección y mosaicos de vegetación del país debido a la presencia de diferentes glándulas y tricomas. Asimismo, la morfología floral refleja su potencial vínculo con sus polinizadores y estrategias para la atracción de visitantes y protección del néctar. Cada uno de los atributos foliares y florales no solo representaron la variación en el morfoespacio, sino que también reflejan su importancia en la sistemática del grupo ya que se recobran algunas de los grupos propuestos.

Palabras clave: corona, estructura foliar, morfoespacio, Passifloraceae.



ID: 522

Sinopsis de las especies espolonadas de *Lobelia* sección *Stenotium* (Campanulaceae) en la Sierra Madre Occidental, México, con la descripción de dos especies nuevas

Rosa Ivonne GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ^{1*}, Arturo CASTRO-CASTRO², Jesús Guadalupe GONZÁLEZ-GALLEGOS², Irma Lorena LÓPEZ-ENRÍQUEZ³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario El Cerrillo, Piedras Blancas, Carretera Toluca-Ixtlahuaca, kilómetro 15.5, 50200, Estado de México, México. ivogs02@gmail.com

²Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

³Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, COFAA-EDI, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

El género *Lobelia* es cosmopolita y reúne 423 especies en 18 secciones. *Lobelia* secc. *Stenotium* es el grupo más diverso con 153 especies, distribuidas en la región continental de Norte América y está separado en dos grupos con base en la presencia de flores espolonadas. En México hay 56 especies de dicha sección y 16 especies presentan flores espolonadas. Las especies espolonadas crecen en arroyos y áreas de infiltración en bosques mixtos de pino y encino y son más frecuentes en la vertiente pacífica de la Sierra Madre Occidental (SMO). El objetivo del presente trabajo es aportar una sinopsis de las especies espolonadas de *Lobelia* en la SMO. La investigación comprendió recolectas en campo y revisión de especímenes de herbario y colecciones tipo depositadas en CIIDIR, FCME, IBUG, IEB y MEXU, y los sitios en la red de JSTOR Global Plants, la Red de Herbarios del Noroeste y SERNEC. Se determinó el estado de conservación de las especies por observaciones en campo y aplicando los criterios de la UICN. Los datos de distribución se visualizaron usando el programa GIS Arc View ver 3.3 y empleando una ecoregionalización de la SMO. Como resultados, reconocemos la presencia de 10 especies espolonadas de *Lobelia* en la SMO, dos ellas representan taxones nuevos (*L. rzedowskii* y *L. saturnini*) y ocho son endémicas del noroeste de México. Se realizaron descripciones morfológicas ampliadas para algunas especies y se acompañan de fotografías y una clave dicotómica para la identificación de todos los taxones.

Palabras clave: endemismo, flores espolonadas, Región Madreña, Zona de Transición Mexicana.

ID: 523

Riqueza y distribución del género *Pinguicula* L. (Lentibulariaceae Rich.) en el estado de Oaxaca

Jorge David LÓPEZ PÉREZ^{1*}, Gabriel GONZÁLEZ ADAME², Sergio ZAMUDIO RUIZ³

¹Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez #2100 Poblado La Venta del Astillero, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco. dalope003@gmail.com

²Universidad de la Sierra Juárez, Av. Universidad S/N, C.P. 68725, Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

³Investigador independiente, Pátzcuaro, Michoacán, México.

Se plantea como objetivo conocer la riqueza de especies del género *Pinguicula* (familia Lentibulariaceae) en el estado de Oaxaca y su distribución dentro del área de estudio. Para generar la lista de taxa existentes se llevó a cabo una revisión de literatura impresa, bases de datos digitales y ejemplares de herbario, mientras que para identificar las zonas donde tienen una mejor representación, los sitios de colecta fueron proyectados mediante un sistema de información geográfica tomando en cuenta la información proveniente de los datos de colecta de los ejemplares. Se utilizaron como unidades de distribución de los taxa a las regiones económicas y subprovincias fisiográficas del estado; finalmente, para determinar las zonas con mayor grado de riqueza se tomaron en cuenta solo aquellos ejemplares georreferenciados o cuyas localidades de colectas estuvieran bien definidas. Hasta el momento, en el estado de Oaxaca existen 14 especies y una variedad del género *Pinguicula*, de ellas, nueve son endémicas de Oaxaca. Las regiones económicas más ricas son Sierra Norte y Mixteca, ambas con seis especies; mientras que las subprovincias fisiográficas en donde se distribuyen un mayor número de especies fueron: Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca y Sierra Madre de Oaxaca, ambas con ocho especies. El estado de Oaxaca alberga cerca de una tercera parte del total de especies de *Pinguicula* reportadas para México, sin embargo, aún existen zonas geográficas amplias sin explorar, lo que hace suponer que aún existen taxones sin describir y que hacen necesario realizar trabajos que permitan conocer la riqueza y diversidad de estos sitios.

Palabras clave: Lamiales, *Utricularia*, *Genlisea*, plantas carnívoras, México.



ID: 524

Riqueza y distribución del género *Manfreda* (Agavaceae tribu Poliantheae) en la Sierra Madre Oriental, México

Jonathan Gilberto ZAVALA-PÉREZ^{1*}, Arturo CASTRO-CASTRO², Francisco LIMÓN SALVADOR¹, Guadalupe MUNGUÍA-LINO^{3,4}

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Km 7.5 Carretera Tuxpan-Tampico, Colonia Universitaria, 92895, Tuxpan, Veracruz, México. jonathang-zavalap@hotmail.com

²Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, 34220, Durango, Durango, México.

³Cátedras CONACYT-Universidad de Guadalajara, Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Herbario Luz María Villarreal de Puga (IBUG), Apdo. postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

⁴Universidad de Guadalajara, Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Herbario Luz María Villarreal de Puga (IBUG), Apdo. postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

Manfreda es un género endémico a MegaMéxico 3, para el cual se reconocen tres centros de diversificación (zona nororiental, zona occidental y la zona central). Sin embargo, para la zona nororiental de México no existe un trabajo sobre la ecología, biogeografía y riqueza de *Manfreda*. Por ello, es importante comenzar con estudios de actualización. En este contexto, el objetivo del trabajo es identificar la riqueza y los patrones de distribución del género en la Sierra Madre Oriental (SMOr). Se consultaron especímenes de *Manfreda* depositados en colecciones biológicas de herbarios nacionales y ejemplares digitalizados. Con la información recabada se construyó una base de datos que se procesó y analizó con un sistema de información geográfica. Se realizó el análisis de riqueza por cuadrícula, subprovincias fisiográficas, tipos de vegetación, criterios geográficos y áreas naturales protegidas (ANPs) en la SMOr. El análisis permitió reconocer que ocho especies de *Manfreda* habitan en la SMOr. La riqueza por cuadrícula muestra una celda en la que coinciden 5 especies y que se localiza en la subprovincia Karst-Huasteco. Los hábitats preferidos por *Manfreda* en la SMOr fueron: matorral xerófilo, bosque de coníferas y encinos y bosque tropical perennifolio. *Manfreda* crece en un rango de elevación amplio en la SMOr que va de 0 a 2,500 m. En las ANPs crecen 7 especies. *Manfreda brunnea* y *Manfreda potosina* crecen en la SMOr y ambas especies se encuentran protegidas por normas nacionales. La SMOr alberga el 4.5% de las especies de *Manfreda* y la riqueza se concentra en su parte sur, esto podría estar relacionado con la transición hacia la Faja Volcánica Transmexicana.

Palabras clave: amoles, Asparagaceae, monocotiledóneas, Zona de Transición Mexicana.



ID: 525

Análisis taxonómico y biogeográfico de *Aristolochia* subserie *Hexandrae* (Aristolochiaceae)
endémicas de México

Martín Abraham ORNELAS IBARRA^{1,3*}, María Fernanda GUERRERO VIDRIO^{1,3}, Aarón RODRIGUEZ^{2,3}, Georgina VARGAS AMADO², Anna PAIZANNI GUILLÉN⁴

¹Licenciatura en Biología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 45200 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. martin.ornelas@alumnos.udg.mx

²Herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica (IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, 45200 Zapopan, Jalisco, México

⁴Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Mújica s/n, Ciudad Universitaria, 58030 Morelia, Michoacán, México.

El género *Aristolochia* (Aristolochiaceae) agrupa geófitas, lianas, hierbas o arbustos perennes e incluye a 550 especies. *Aristolochia* subsección *Hexandrae* presenta seis estambres y seis carpelos. El último tratado taxonómico del grupo fue publicado hace 53 años cuando el concepto tipológico de especie no admitía variación morfológica. Actualmente, está demostrado que las especies muestran variación morfológica. En consecuencia, la circunscripción de las especies de *Aristolochia* puede cambiar a la luz de análisis morfológicos y biogeográficos. Los objetivos de este trabajo consistieron en la elaboración de una revisión taxonómica y evaluar la importancia de la distribución geográfica de *Aristolochia* subserie *Hexandrae*. Se revisaron los ejemplares de herbario depositados en CIIDIR-Dgo, IBUG, IEB y MEXU y se elaboraron dos bases de datos. La primera incluyó caracteres morfológicos y la segunda contuvo datos de hábitat, hábito, latitud, longitud y elevación. Se elaboraron descripciones morfológicas de las especies. La distribución de la riqueza de *Aristolochia* subserie *Hexandrae* fue analizada con base en provincias fisiográficas, provincias biogeográficas, ecorregiones terrestres, tipos de vegetación y elevación. Se obtuvieron las áreas de ocupación geográfica mediante modelado de nicho, con el método de máxima entropía. Se utilizaron 19 variables climáticas, nueve edafológicas y el modelo digital de elevación. Se reconocieron 12 especies para México, siendo 7 endémicas. En base a las ecorregiones terrestres de Olson (2001) se demostró que *A. taliscana* presenta variación morfológica floral a lo largo de su distribución, mostrando limbo fimbriado para los individuos que se distribuyen en el bosque tropical caducifolio de Sinaloa y limbo liso o verrugoso para los individuos distribuidos en el bosque tropical caducifolio de Jalisco. Además se demostró que *A. carterae* es sinónimo de *A. taliscana*, mientras *A. pardina*, actualmente considerado sinónimo de *A. taliscana*, es una especie distinta.

Palabras clave: morfología, área de distribución geográfica, ecorregión, especie, Maxent.

ID: 526

Patrones de distribución de *Dendropanax arboreus* (Araliaceae) en México



Daniel LUCERO PÉREZ^{1*}, Agustina Rosa ANDRÉS HERNÁNDEZ¹, Hortensia CARRILLO RUIZ¹, Sombra Patricia RIVAS ARANCIBIA¹, David MARTÍNEZ MORENO¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio Bio-01, Ciudad Universitaria, Col Jardines de San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Puebla, México. daniellucero.bio@gmail.com

El género *Dendropanax* (Araliaceae) presenta una distribución neotropical con un reporte de 6-9 especies en México. *D. arboreus* ha sido la especie más colectada y destaca por tener variabilidad de formas en su morfología. Sin embargo, no existe una revisión de su morfología con respecto a sus patrones de distribución. Por tal motivo, se analizaron los patrones de distribución de la especie con respecto a la arquitectura de la inflorescencia y la venación. Se realizó la revisión de ejemplares de los herbarios MEXU y XAL para conocer su morfología y distribución. Se construyó una base de datos y se proyectaron los datos de distribución con la información de herbarios y de la REMIB en mapas de vegetación y provincias biogeográficas, así también se realizaron trazos individuales. Con base en la revisión de los herbarios se reconocen seis especies de *Dendropanax* en México: *D. arboreus*, *D. hondurensis*, *D. leptopodus*, *D. oliganthus*, *D. pallidus* y *D. populifolius*, siendo *D. arboreus* la de amplia distribución. Se identificaron tres tipos de umbelas: umbela simple, umbela compuesta y umbela terminal, siendo la compuesta la de mayor distribución, principalmente en la provincia del Golfo de México. Se identificaron dos tipos de hoja, con tres venas principales y una vena principal y tres tipos de venación: broquidódroma, semicraspedódroma y broquidódroma débil. Los ejemplares con una sola vena principal fueron las de mayor distribución, principalmente en la Costa del Pacífico y la Sierra Madre Oriental. Los trazos individuales obtenidos presentan un patrón con afinidad mesoamericana, mexicano de montaña y antillano en la región neártica y neotropical. La venación broquidódroma está relacionada con la arquitectura de umbela terminal y compuesta, incluso por el tipo de vegetación donde se encuentran. Los individuos con umbela terminal y venación semicraspedódroma se diferencian de otros organismos por su distribución con afinidad antillana.

Palabras clave: método de trazo, neotropical, provincias biogeográficas, morfología.

ID: 527

The rediscovery of *Lobelia macrocentron* (Campanulaceae) after 169 years, with notes on the morphology, habitat and conservation status

Heriberto ÁVILA-GONZÁLEZ^{1*}, Jesús Guadalupe GONZÁLEZ-GALLEGOS², Jaciel RUBIO CARDOZA¹, Arturo CASTRO-CASTRO²

¹Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, Mexico. glezah@hotmail.com

²Cátedras CONACYT - Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, Mexico.

Lobelia macrocentron (Campanulaceae) was rediscovered when conducting floristic sampling for the Flora inventory of Santuario El Palmito, a natural protected area in the municipality of Concordia, Sinaloa, Mexico. The species was discovered 169 years ago by B.C. Seemann between 1849 and 1850, as part of one of the **inland explorations of the Herald's voyage. Seemann's specimens served as the type and only known collection of the species. The locality of Seemann's collections** is imprecisely described, so that any search attempt would require an extensive exploration in portions of the states of Durango, Nayarit and Sinaloa, **covering more than 350 km of Seemann's route. Also, morphological variation of *L. macrocentron*** was poorly understood as restricted by the only two available specimens. Consequently, we provide an extended description of the species, color plates with the first available photographs, and discussions about relationships, habitat and conservation status.

Key words: Santuario El Palmito, *Lobelia macrocentron*, Sierra Madre Occidental.



ID: 528

Croton nubigenus G.L. Webster (Euphorbiaceae), un nuevo registro para México

William ÁLVAREZ JIMÉNEZ^{1*}, Carlos Manuel BURELO RAMOS², Nelly del Carmen JIMÉNEZ PÉREZ²

¹Herbario UJAT, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. billalvarez1@outlook.com.

²Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150. Centro, Tabasco, México.

Euphorbiaceae es una de las familias más diversas de México con 714 especies registradas. Dentro de ella, los géneros *Euphorbia* y *Croton* son los mejor representados con 245 y 127 especies respectivamente. El género *Croton* L. se distribuye en regiones tropicales del mundo incluyendo a Centroamérica y a México y consta de unas 700 especies. Dentro de las características distintivas de *Croton* se encuentran la disposición mayormente alterna de las hojas, láminas frecuentemente con dos glándulas en la base, flores masculinas y femeninas, espigadas o racemosas con pétalos rudimentarios, femeninas en la base de las espigas o racimos, por mencionar algunas. En este trabajo se documenta por primera vez la presencia de *Croton nubigenus* G.L. Webster para la flora de México. Esta especie fue descrita en 1988 de bosques nubosos del norte de Nicaragua, sobre los 900 m s.n.m. Recientemente, durante la realización de un estudio de la vegetación en una zona de selva tropical perennifolia y bosque mesófilo de montaña, entre los 500 y 1,000 m s.n.m., en Villa de Guadalupe, municipio de Huimanguillo, Tabasco, México, se recolectaron 12 especímenes que se identificaron como pertenecientes a la especie *C. nubigenus* G.L. Webster, sobre la base de los siguientes caracteres: sistema sexual dioico, hojas enteras casi glabras, penninervadas, con dos glándulas en la base, presencia de indumento disperso de tricomas estrellados, inflorescencia femenina con flores solitarias en cada nudo mientras que en las masculinas teniendo 3 - 5 flores por nudo, las flores masculinas con 13 a 15 estambres, principalmente. Este hallazgo amplía en más de 1,000 km la distribución geográfica conocida del taxón y refuerza el planteamiento de Webster sobre la afinidad de la especie a áreas de bosques nubosos, también se incrementa el conocimiento florístico del estado de Tabasco y de México.

Palabras clave: bosque mesófilo de montaña, selva tropical perennifolia, Huimanguillo, Tabasco, flora.

ID: 529

Pinguicula casperi (Lentibulariaceae) ¿es de origen híbrido?

Julián HERNÁNDEZ RENDÓN^{1,3*}, Eduardo RUIZ-SANCHEZ^{2,3}

¹Maestría BIMARENA, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México. juli19barca7s9k@hotmail.com

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco 45200, Mexico.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco 45200, Mexico.

En el año 2013 se realizaron expediciones botánicas en los estados de Durango y Jalisco que dieron como resultado el descubrimiento de una especie nueva de *Pinguicula*, que fue descrita como *P. casperi*. En la descripción los autores plantean la hipótesis de que esta especie pudo haberse originado por la cruce entre dos especies de *Pinguicula* que cohabitan con ella, *P. oblongiloba* y *P. parvifolia*, además mencionan que *P. casperi* presenta caracteres morfológicos intermedios entre los supuestos parentales y comparten la misma fenología. Lo mencionado anteriormente dio la pauta para estudiar a estas tres especies y determinar si realmente *P. casperi* es resultado de un proceso de hibridación. La especiación por el proceso de hibridación es cuando nuevas especies se originan rápidamente a partir de la reproducción entre especies cercanas. Para estudiar la hibridación generalmente se han utilizado criterios de índole cromosómico y morfológico, sin embargo, recientemente se han utilizado técnicas moleculares (marcadores moleculares) que involucran un análisis del ADN. Para este estudio se colectaron individuos de varias poblaciones de *P. casperi*, *P. parvifolia* y *P. oblongiloba*. Posteriormente se secuenciaron el gen del cloroplasto *matK* y el gen nuclear ITS. Se realizó un análisis filogenético para inferir sus relaciones filogenéticas, así mismo, se realizaron redes de haplotipos para observar cuantos haplotipos se comparten entre las tres especies en estudio. Los resultados muestran que *P. casperi* está más cercanamente relacionada con *P. parvifolia* que con *P. oblongiloba*. *P. casperi* y *P. parvifolia* comparten un haplotipo en común, además *P. casperi* presenta un haplotipo único, separado por dos pasos mutacionales del haplotipo compartido. Por otra parte no se comparten haplotipos entre *P. casperi* y *P. parvifolia* con *P. oblongiloba*. Los resultados sugieren que *P. casperi* no es una especie de origen híbrido.

Palabras clave: hibridación, relaciones filogenéticas, haplotipos, ADN cloroplasto, ADN nuclear.

ID: 530

Estructura genética de *Brahea armata* y *B. brandegeei*, dos especies de palmas nativas de la Península de Baja California

Gustavo A. GARCÍA LOZA^{1*}, Elisabet V. WEHNCKE², César A. DOMÍNGUEZ³, Rubén PÉREZ ISHIWARA³, Francisco E. MOLINA FREANER⁴, Pilar ZAMORA TAVARES⁵, Ofelia VARGAS PONCE^{5,7}, Aaron RODRÍGUEZ^{5,7}, Jessica PÉREZ ALQUICIRA^{6,7}

¹ Licenciatura en Biología Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México.

² Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, México.

³ Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 Ciudad de México, México.

⁴ Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 83250, Hermosillo, Sonora, México.

⁵ Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Camino Ing. Ramón Sánchez Padilla 2100, 45200 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

⁶ Cátedras CONACYT–Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas 45200 Zapopan, Jalisco, México. perezalquicira@gmail.com

⁷ Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

La península de Baja California ha experimentado diversos procesos vicariantes en los últimos 5 millones de años, lo cual ha producido el aislamiento de las poblaciones, favoreciendo procesos de divergencia evolutiva. Las palmas *Brahea armata* y *B. brandegeei* son endémicas de los oasis de Baja California, y su distribución ocurre a lo largo de cañones de agua. El objetivo de este trabajo es analizar la importancia de eventos históricos en la estructura genética de las poblaciones de *Brahea armata* y *B. brandegeei* a partir de seis marcadores moleculares microsatélites. Se incluyó una población de *B. sarukhanii* de Jalisco, con el fin de comparar los patrones genéticos. Los principales resultados muestran una diferenciación genética moderada $F_{ST} = 0.22$ en *B. armata* y $F_{ST} = 0.11$ en *B. brandegeei*. Se detectó la presencia de alelos nulos con una frecuencia promedio de 0.077 en *B. armata* y de 0.11 en *B. brandegeei*, sin embargo los valores de F_{ST} fueron muy similares al corregir los genotipos por presencia de alelos nulos. No se detectó aislamiento por distancia. La estructura genética mostró una alta diferenciación de *B. sarukhanii* con el resto de las poblaciones, mientras que las poblaciones de *B. brandegeei* y *B. armata* fueron muy similares. Un análisis bayesiano agrupó a las poblaciones de *B. armata* y *B. brandegeei* en los mismos cluster genéticos. A pesar de que los microsatélites tienen una alta tasa de mutación, no mostraron suficiente variación para diferenciar a ambas especies.

Palabras clave: Arecaceae, especies endémicas, microsatélites, monocotiledóneas, diversidad genética.



ID: 531

Amyris konzattii Standl. (Rutaceae), un caso de falsa identidad

Lizeth Jimena HERNÁNDEZ-BARÓN^{1*}, Adolfo ESPEJO-SERNA¹, Ana Rosa LÓPEZ-FERRARI¹, Rosa CERROS-TLATILPA²

¹Herbario Metropolitano, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, C. P. 09340 México, Ciudad de México. jimena.lhb@gmail.com

²Laboratorio de Sistemática y Morfología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, C. P. 62209 Cuernavaca, Morelos, México.

En México la familia Rutaceae está representada por 19 géneros y 93 especies. *Amyris* P. Browne ocupa el segundo lugar entre los géneros más diversos de la familia, con 17 especies mexicanas. El género se distribuye desde el sur de los Estados Unidos, pasando por Centroamérica y las Antillas, hasta el sur de Venezuela y Perú e incluye alrededor de 40 especies. Los integrantes de *Amyris* son árboles o arbustos con hojas multifolioladas (3-11 foliolos) o rara vez unifolioladas, inflorescencias cimosas laterales o terminales, flores tetrámeras o pentámeras, pétalos blanquecinos cubiertos por glándulas puntiformes, glándulas presentes en el conectivo de las anteras, ovario unilocular, estilo apical y un fruto abayado con abundantes glándulas. - En 1923, Standley propuso una nueva especie supuestamente perteneciente al género *Amyris*: *A. konzattii*. Desde su publicación hasta ahora, de esta especie sólo se conocía el ejemplar tipo, depositado en el Herbario Nacional de los Estados Unidos (US), y el cual sólo presenta frutos. Una revisión cuidadosa de dicho ejemplar, así como de otro con flores depositado en el Herbario Nacional de México (MEXU 1390680) y obtenido a partir de semillas procedentes de plantas vivas de la colecta original, nos permitió concluir que representa en realidad una especie del género *Megastigma*. El género *Megastigma* se distribuye en México, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Cuatro de sus cinco especies presentes en México son endémicas. Las especies del género se caracterizan por ser árboles o arbustos pubescentes con hojas imparipinnadas (3-27 foliolos), flores (5-)4-meras, pétalos blancos, ovario didimo bilocular, estilo ginobásico y fruto drupáceo, en el cual usualmente sólo uno de los carpelos madura y el segundo persiste en la base del mismo. Esta última característica lo diferencian claramente de las especies de *Amyris*. Por tal motivo, proponemos una nueva combinación: *Megastigma konzattii* (Standl.) Hern.-Barón, Espejo & López-Ferrari.

Palabras clave: *Megastigma*, México, nueva combinación, Oaxaca, Rutaceae.



ID: 532

Relaciones filogenéticas entre plantas acuáticas “*lato sensu*” en el Neotropico

Hermes MACHADO-FILHO^{1*}, Antonio LOT², José Iranildo MIRANDA DE MELO³, Carmen Sílvia ZICKEL⁴,
Ariadne NASCIMENTO MOURA⁴

¹Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* João Pessoa, 58015-430, João Pessoa, Paraíba, Brasil. hermes@ifpb.edu.br

²Herbario Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, Distrito Federal, México.

³Departamento de Biología, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, 58429-500, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

⁴Área de Botânica, Departamento de Biología, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil.

Las relaciones evolutivas en ensamblajes biológicos son, actualmente, un tema de mucho interés en la Botánica. Plantas asociadas a ambientes acuáticos al experimentar una severa selección del medio, se convierten en excelentes organismos para comprender las reglas de arreglo filogenético. Este trabajo presenta la organización, y la influencia de variables abióticas sobre espermatofitas acuáticas en la región neotropical. Se revisaron artículos de florística en revistas académicas *on line* para construir un árbol filogenético neotropical y árboles filogenéticos locales (basados en las provincias biogeográficas de Cabrera y Willink) en la aplicación Phylomatic. Después se calcularon las métricas filogenéticas de las singularidades en Phylocon, y se obtuvieron regresiones múltiples de las métricas contra las medias de las variables **ambientales (temperatura, pluviosidad y altitud) en el software “R”**. Los resultados mostraron 76 artículos de florística a lo largo de la región Neotropical, totalizando 2813 especies. La diversidad filogenética se mantuvo a lo largo de las provincias. La dispersión filogenética fue más común en zonas secas. La temperatura explicó mejor la diversidad ($p < 0.01$), mientras que la elevación por encima del nivel del mar explicó mejor la estructura de los ensamblajes ($p < 0.001$). La mayoría de estas especies se dispersan por anemocoría y endozoocoría. Se concluyó que las floras neotropicales no están dominadas por reglas de montaje al azar, hay una tendencia a presentarse constituidas por los mismos clados, independientemente de las distancias geográficas. Sin embargo, demostraron una tendencia a formar ensamblajes cogenéricos y cofamiliares en vez de asociaciones aleatorias, y este fenómeno puede estar relacionado con los tipos de síndromes de dispersión de linajes ancestrales.

Palabras clave: macrófitos acuáticos; dispersión; biogeografía; filogenia.

ID: 533

Riqueza y distribución de plantas parásitas haustoriales y micoheterótrofas de Oaxaca, México

Diana CRUZ-PÉREZ¹, Raúl CONTRERAS-MEDINA¹, Ricardo BALAM-NARVÁEZ^{1*}

¹Laboratorio de Biodiversidad, Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Ciudad Universitaria, Av. Universidad s/n, col. Cinco Señores, CP 68120, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. ricardobalam@outlook.com

La presente contribución documenta la riqueza y distribución de las plantas parásitas haustoriales (PPH) y micoheterótrofas (PM) del estado de Oaxaca, mediante ejemplares botánicas de los herbarios (MEXU, ENCB, INIF, OAX, UAMIZ y UJAT), así como de herbarios virtuales como B, F, G, K, MA, MO, NY, P, S, US y W. Se obtuvo un listado de 106 especies, 23 géneros y 12 familias de PPH; así como 18 especies, siete géneros y cuatro familias de PM. Las familias de PPH con mayor riqueza de especies fueron Orobanchaceae (33), Viscaceae (24) y Loranthaceae (22), siendo los géneros *Phoradendron* (21), *Castilleja* (15) y *Cuscuta* (12) los más diversos. Se registraron 42 especies de PPH holoparásitas, 28 hemiparásitas y 36 con ambos tipos de parasitismo. Las familias de PM con mayor riqueza de especies fueron Orchidaceae (8), Burmanniaceae (4) y Gentianaceae (4), así como los géneros *Corallorhiza* (6) y *Voyria* (4). Para las PPH fueron la Mixteca (44), Sierra Norte (38) y Sierra Sur (37) las que más especies presentaron, en tanto que para las PM fueron las Sierras Norte (8), Sierra Sur (5) y Alto Papaloapan (5). La diversidad de PPH y PM para el estado representan el 27% de las reportadas para México, siendo 11 especies consideradas nuevos registros de plantas para el estado. También se propone la inclusión de cuatro especies de PPH en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Palabras clave: diversidad, hemiparásitas, holoparásitas, Sierra Norte y Sierra Sur, parasitismo.

ID: 534

Cápsulas explosivas de información. Diversidad morfológica e importancia taxonómica de frutos y semillas del género *Spigelia* L. (Loganiaceae) en México

Carla Sofía ISLAS-HERNÁNDEZ^{1*}, Leonardo Osvaldo ALVARADO-CÁRDENAS¹

¹Laboratorio de Plantas Vasculares. Depto. Biología Comparada. Edificio A, 3er piso, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria. Ciudad de México, México. sofilasagesse@ciencias.unam.mx

Spigelia L. es un género neotropical de la familia Loganiaceae, con dos principales centros de diversidad, Brasil (56 spp.) y México (22 spp.). Aunque hay trabajo sistemático y descriptivo del grupo para México, los caracteres carpológicos se han utilizado muy poco y no se han evaluado si son taxonómicamente informativos. El objetivo de este trabajo es proporcionar información detallada de los frutos y las semillas de *Spigelia*, así como analizar los caracteres morfológicos y su valor taxonómico para la separación de las especies mexicanas del género. Se seleccionaron y midieron 14 de las 22 especies mexicanas depositadas en cinco herbarios nacionales. Muestras de las semillas y cápsulas se fotografiaron bajo microscopio óptico y MEB. Los datos fueron analizados mediante un PCA y un análisis jerárquico utilizando el método de Neighbor Joining (NJ). Los componentes 1 y 2 explican el 85.5% de la variación carpológica y seminal analizada, dividiendo las especies en tres grupos y cubriendo un área importante del morfoespacio. Los caracteres con mayor contribución al CP1 fueron el largo y ancho de la semilla, así como el largo del carpoatlas, mientras que para el CP2 contribuyen lo profundo de la semilla, el largo del hipóstilo y el largo de la cápsula. Por otro lado, el árbol de NJ recobra los grupos formados por el PCA. El presente estudio morfológico evidencia la importancia taxonómica en los frutos y las semillas de *Spigelia*, aportando caracteres que no se habían integrado anteriormente, como los atributos micromorfológicos para la clasificación infragenérica del grupo. La morfología refleja su importancia para separar a las especies, pero no recobran las secciones previamente propuestas. Este trabajo sirve como base para la búsqueda de homologías táxicas, integrando datos florales, polínicos y moleculares, las cuales permitan una clasificación infragenérica más natural de *Spigelia*.

Palabras clave: carpolología, diversidad morfológica, taxonomía, clasificación infragenérica, *Spigelia*.

ID: 535

Revisión, análisis y distribución de siete familias de monocotiledóneas michoacanas: Herbario EBUM, Facultad de Biología Universidad Michoacana, Morelia, Michoacán, México

Esbeyde LÓPEZ-CÁRDENAS^{1*}, Rosa Isabel FUENTES-CHÁVEZ²

¹Herbario de la Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio "L" planta baja, Ciudad Universitaria, Francisco J. Múgica s/n, col. Felicitas del Río, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México. loce_16@hotmail.com

El Herbario de la Facultad de Biología fue fundado hace 40 años. En 2012 se terminó la base de datos preliminar, se ha iniciado un proceso de revisión, actualización de ésta y el análisis de distribución de las principales familias de la colección. El objetivo fue hacer un análisis de la base de datos y mapas de distribución de siete familias de monocotiledóneas del Herbario EBUM de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana. Se realizó la revisión y análisis de 263 ejemplares de las familias Juncaceae, Hydrocharitaceae, Orchidaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Smilacaceae y Thyphaceae. La composición florística fue de 41 géneros, 83 especies, dos subespecies, tres variedades y cuatro afinidades. La especie con mayor número de ejemplares en el EBUM fue *Laelia autumnalis* (Lex.) Lindl. con 32 ejemplares, el género con más especies fue *Juncus* con ocho especies y la familia con mayor número de especies fue Orchidaceae con 62. De los 113 municipios que conforman el estado de Michoacán 73 no cuentan con registros de recolectas en el EBUM, el municipio con el mayor número de registros (54) así como de especies (26), fue Morelia. La provincia fisiográfica con el mayor número de recolectas (74%) fue el Cinturón Volcánico Mexicano, los tipos de vegetación con más recolectas fueron zonas de agricultura, bosque de coníferas y bosques de *Quercus*, la tendencia de distribución altitudinal se encontró en el rango de los 1,900 y 2,450 msnm. Podemos concluir que los primeros estudios florísticos se realizaron en los alrededores de Morelia por su prioridad y cercanía a la UMSNH. Sin embargo, hay zonas en Michoacán consideradas *hotspots*, como Tierra Caliente, Depresión del Balsas y Sierra Madre del Sur, de las cuales el EBUM no cuenta con registros.

Palabras claves: monocotiledóneas, herbario, EBUM, Orchidaceae, *hotspot*.

SESIÓN CA33. FLORÍSTICA DE ZONAS ÁRIDAS

ID: 482

Florística y cobertura del Matorral Desértico Micrófilo de México en la cartografía del INEGI

Margarita Ivette VILLAR MATA^{1*}

¹Departamento de Botánica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Av. Héroe de Nacozari Sur Núm. 2301 Fracc. Jardines del Parque C.P. 20276 Aguascalientes, Ags., México. ivettevillar@hotmail.com

Los matorrales representan la vegetación más abundante en México. Cubren aproximadamente 800,000 km² (cerca del 40% del territorio nacional). El Matorral Desértico Micrófilo (MDM), es el que tiene mayor cobertura, caracterizado por la presencia de especies arbustivas de hojas o folíolos relativamente pequeños, inermes o espinosas, que frecuentemente forman asociaciones dominantes. Se encuentra en suelos aluviales de las regiones más secas, donde la precipitación es inferior a 100 mm anuales. El objetivo de este trabajo es presentar la información actual acerca de la diversidad específica y de la cobertura del MDM asociada a la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación. A partir de la base de datos del Herbario INEGI se obtuvo la información de la diversidad y en ArcGIS 10.7 se calculó la cobertura del MDM, a partir de la serie VI del Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000. Se han registrado 1790 ejemplares de 1146 especies provenientes de esta comunidad vegetal, representantes de 28 familias y 258 géneros. Las familias y géneros más representados son Compositae (337 registros), Leguminosae (326) y Gramineae (208); *Acacia* (105), *Prosopis* (79), *Parthenium* (57) y *Larrea* (56). Entre las especies predominantes se encuentran *Larrea tridentata*, *Parthenium incanum*, *Acacia constricta* y *Flourenzia cernua*. La mayor diversidad específica se ha encontrado en Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango y San Luis Potosí. El MDM cubre actualmente el 11.66 % (228, 665.97 km²) del país, disminuyó 3.5% con respecto a la documentada en 1980 probablemente debido principalmente a cambios en el uso de suelo. La información georreferenciada asociada a la Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación está disponible para continuar el estudio de la diversidad específica y de las comunidades vegetales del país, para proyectos semejantes u otros de mayor alcance de investigación.

Palabras clave: ArcGIS, cartografía, diversidad, vegetación desértica.

ID: 483

Composición y diversidad florística de un ecosistema árido de Aguascalientes durante la temporada seca

Leonor Elizabeth EVARISTO AGUILAR^{1*}, Joel ROSAS AVILA¹

¹Laboratorio de Ecología Vegetal, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Campus Santo Tomás, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Alcaldía Miguel Hidalgo, CDMX, México. levarisa@yahoo.es

Aguascalientes es un estado localizado en el centro de México, el cual presenta una apreciable diversidad en comunidades vegetales, gracias a que confluyen distintas regiones ecológicas como: bosques templados de la Sierra Madre Occidental, matorrales desérticos del suroeste del Desierto Chihuahuense, pastizales del altiplano Duranguense-Zacatecano, vegetación tropical del cañón de Juchipila, además de varias comunidades subtropicales y templadas de los Altos de Jalisco (Rzedowski, 2006). El objetivo del presente trabajo es dar a conocer el estado de la composición y diversidad florística durante la temporada seca de un ecosistema localizado al suroeste del estado de Aguascalientes previo a los trabajos de desmonte, producto de la implementación de un parque fotovoltaico en la zona. Por lo anterior, se llevó a cabo un muestreo en 20 parcelas de 400 m², donde se contabilizaron las especies de plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas. Los datos obtenidos en cada sitio de muestreo fueron: especie (nombre común y nombre científico), altura y cobertura. La información recolectada por parcela fue la necesaria para determinar los parámetros ecológicos de abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia (IVI), **diversidad de Shannon (H')**, **Simpson (1-D)**, Dominancia (D), Equidad (J) y riqueza de especies (S). Se registró una riqueza de 46 taxa repartida en 38 géneros y 16 familias de plantas vasculares. *Acacia schaffneri* resultó ser la especie más abundante con 237 N/ha tanto para el estrato arbóreo como herbáceo, y valores de diversidad promedio de $S= 7$; $n= 35$, $D= 0.4674$, $1-D=0.5325$, $H'= 1.01$, $J=0.7158$ por parcela. Por otro lado, se obtuvo una clasificación de matorral crasicaule para los sitios muestreados, la cual difiere con la propuesta vigente por INEGI para su capa de uso de suelo y vegetación serie VI, cuyos sitios se encuentran clasificados como vegetación secundaria de pastizal natural.

Palabras clave: diversidad, IVI, ecosistema árido.

ID: 484

Diversidad florística de los predios Pajaritos y Palos Mosqueados en la Sierra de Morones,
Zacatecas, México

Edgar MÁRQUEZ VELA^{1*}, Miguel ADAME GONZÁLEZ², E. David ENRÍQUEZ ENRÍQUEZ²

¹Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Campus II, Universidad Autónoma de Zacatecas, Colonia Agronómica, 98066 Zacatecas, Zacatecas, México.
marvel_edgar@hotmail.com

²Unidad Académica de Agronomía, Universidad Autónoma de Zacatecas, Carretera Zacatecas-Guadalajara km 15.5, 98171 Zacatecas, Zacatecas, México.

La Sierra de Morones se ubica al sur del estado de Zacatecas y es una de las principales serranías de esa región, sin embargo, los estudios florísticos que se han realizado en esa zona son escasos. Este trabajo tuvo por objetivo actualizar la flora vascular de los predios Pajaritos y Palos Mosqueados entre los límites de los municipios de El Plateado de Joaquín Amaro y Tlaltenango de Sánchez Román. Para esto, se revisaron los ejemplares herborizados en el periodo 2010-2013 y se realizaron salidas de campo en el año 2017 para corroborar y adicionar especies al listado. La flora vascular comprende 60 familias, 173 géneros y 273 especies. Las familias más diversas fueron Asteraceae (81 especies), Fabaceae (19), Poaceae (13), Pteridaceae (10) Rubiaceae y Orobanchaceae (9), los géneros más numerosos fueron *Stevia* (8 especies), *Pinus* (7), *Ageratina* (5), *Psacalium*, *Tagetes*, *Desmodium* y *Salvia* (4). El listado corrobora la presencia en el estado de *Alamania punicea* Lex, *Salix lasiolepis* Benth. y *Lobelia gruina* Cav. que menciona Villaseñor (2016), hasta este momento sin respaldo en colecciones biológicas. También se mencionan por primera vez a *Galium sphagnophilum* (Greenm.) Dempster, *Eryngium alternatum* J.M. Coult. & Rose, *Asclepias ovata* M. Martens & Galeotti, *Lepidium sordidum* A. Gray y *Ranunculus macranthus* Scheele. Nuestros resultados contribuyen al conocimiento florístico de la Sierra de Morones, los cuales servirán para futuros estudios. Al mismo tiempo, muestran la importancia de realizar estudios florísticos en zonas poco exploradas en el estado.

Palabras clave: flora, diversidad florística, Sierra de Morones, nuevos registros, sur de Zacatecas.

ID: 485

Un matorral aislado sobre calizas de Guanajuato y Querétaro y su relación con diferentes sitios de la Sierra Gorda Queretana

Clarisa DE HOYOS JIMÉNEZ^{1*}, Luis HERNÁNDEZ-SANDOVAL¹, Mahinda MARTÍNEZ¹

¹Biología, LaniVeg, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia s/n, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México. 0505claris@gmail.com

En la parte centro este de Guanajuato y centro oeste de Querétaro se localiza un matorral en transición entre matorral submontano y encinar arbustivo (*sensu* Rzedowski 1978) sobre rocas calizas, rodeado de material ígneo producto de la formación de la Faja Volcánica Transmexicana. Tal vez represente la zona más extendida, previa a la actividad volcánica de hace al menos 10 millones de años, conectada en el pasado con los matorrales altos subinermes y encinares arbustivos de la Sierra Madre Oriental. En el presente se encuentra como una isla biogeográfica. Se propuso comparar la composición de especies y géneros de estos matorrales de los sitios, con presencia de suelos derivados de rocas calizas en la región de San Miguel de Allende-Querétaro, con los presentes en la Sierra Gorda del estado de Querétaro. Para el análisis se obtuvieron registros de especies de plantas para las áreas de estudio a partir de colectas y observaciones en campo, así como de registros en el Herbario de la UAQ (QMEX) y del geoportal de CONABIO. Esto se complementó con literatura (artículos y tesis desarrolladas en estos sitios). Como área a comparar, se documentó la composición de especies de las zonas ígneas intermedias. Con esta información se construyó una base de datos de presencia - ausencia de especies y géneros para los sitios que, posteriormente, se analizó por similitud de Jaccard utilizando el software PAST. Tanto a nivel genérico como específico, los sitios de San Miguel de Allende-Querétaro son más similares a los de la Sierra Gorda que a los aledaños. Se propone entonces, un origen común de ambos sitios y un aislamiento posterior debido al surgimiento de una barrera geográfica significativa como lo es la Faja Volcánica Transmexicana, dejando esta zona como una isla biogeográfica.

Palabras clave: aislamiento fitogeográfico, Faja Volcánica Transmexicana, similitud de Jaccard, Geoportal de CONABIO, San Miguel de Allende.



SESIÓN CA34. LAMIACEAE



ID: 564

Estudios sobre la anatomía foliar de *Salvia* sección *Membranaceae* (Lamiaceae)

Jorge Isaías VÁSQUEZ-QUIROZ^{1*}, Teresa TERRAZAS¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. kirozisaias@ciencias.unam.mx

Se describe y compara la anatomía foliar de las 13 especies pertenecientes al género *Salvia* sección *Membranaceae* de la familia Lamiaceae, la cual es una sección casi endémica de México. Las hojas fueron removidas de material de herbario, se rehidrataron y pasaron por un proceso de inclusión en parafina; seguido por técnicas de microtecnia convencional. De cada hoja se hicieron cortes transversales y paradermales; la tinción fue safranina-verde rápido y el montaje se hizo con resina sintética. Varios caracteres cualitativos son constantes en la sección, tales como la presencia de tricomas glandulares y no glandulares, una epidermis adaxial más ancha que la abaxial, un mesofilo heterogéneo y haces vasculares colaterales en la lámina. En la vena media, la cutícula es más gruesa que la de la lámina y generalmente es rugosa; hay colénquima a ambos lados y un haz vascular central en forma de arco, comúnmente con abundante floema a ambos lados del xilema. Particularmente, *S. nitida* puede reconocerse fácilmente en la sección ya que es la única especie que presenta fibras floemáticas en la vena media y en los haces en la lámina. Sin embargo, existe suficiente variación en los caracteres antes mencionados, principalmente cuantitativos, que hace posible el reconocimiento de especies o grupos de especies dentro de la sección *Membranaceae*.

Palabras clave: hoja, taxonomía, caracteres anatómicos, variación, fibras floemáticas.

ID: 565

Diversidad y endemismo de la familia Lamiaceae del matorral xerófilo

Martha MARTÍNEZ GORDILLO^{1*}, Itzi FRAGOSO MARTÍNEZ¹, Emmanuel MARTÍNEZ AMBRIZ¹, Emmanuel CANTÚ MORÓN¹.

¹Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME), Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Ciudad de México, México. mjmg@ciencias.unam.mx.

El matorral xerófilo es un tipo de vegetación de lugares con climas áridos y semiáridos; se reconoce porque sus elementos rara vez sobrepasan los 4 m de altura. En México abarca cerca del 30% del territorio, entre 0 y 3000 m s.n.m. La mayor cobertura está en el norte del país y su distribución más sureña se encuentra en los estados de Puebla y Oaxaca; es un ecosistema con gran cantidad de endemismos y composición y fisonomía muy variables. Lamiaceae es una familia cosmopolita, que se encuentra en diferentes tipos de vegetación, en su mayoría está asociada con bosques templados, aunque también se encuentra en ambientes xéricos. Usando recursos en línea y consulta de herbarios se construyó una base de datos curada (c. 3200 especies), a partir de la cual se hicieron análisis sobre la diversidad y endemismo, de distribución y fenología. En este tipo de vegetación se encuentran 29 géneros, que incluye naturalizados y escapados, de los 30 registrados para el país; 266 especies, representando el 40% del total de especies de México. Los géneros de mayor riqueza son *Salvia* (125 especies; 64% endémicas), *Scutellaria* (28 spp.; 60.7 % endémicas) y *Stachys* (16 spp.; 43.7% endémicas). En este tipo de vegetación se encuentra la única especie de la familia en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en México: *Acanthomintha ilicifolia* A. Gray. Se detectaron dos zonas de alta riqueza, la primera en Nuevo León-Tamaulipas, en la región fisiográfica de la Gran Sierra Plegada, con 14 géneros y 54 especies y la segunda en la Sierra de Baja California, con el mismo número de géneros y 46 especies, esta última zona, alberga el mayor número de especies de *Salvia* subgénero *Audibertia*. Los meses con mayor número de colectas son agosto y septiembre.

Palabras clave: México, *Salvia*, Labiatae, vegetación, riqueza.



ID: 566

Diversidad y endemismo de la familia Lamiaceae en San Miguel del Puerto, Oaxaca

Mauricio Alexander SANTANA NIEVES^{1*}, Martha MARTÍNEZ GORDILLO², Silvia Hortensia SALAS MORALES³

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito exterior S/N, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México. santana_m@ciencias.unam.mx

²Técnico Académico Titular "C", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito exterior S/N, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

³Encargada del Herbario y Coordinadora de Proyectos, Sociedad para el Estudio de Recursos Bióticos de Oaxaca, A.C., SERBO, A.C., Camino nacional #80, San Sebastián Tutla, C.P. 71246, Oaxaca, México.

Lamiaceae es considerada la sexta familia más diversa a nivel mundial (7,123 especies y 236 géneros) con seis regiones de alta diversidad de especies en el mundo, dentro de las cuales se encuentra México. El país cuenta con especies representativas de seis de las siete subfamilias reconocidas mundialmente (Ajugoideae, Lamioideae, Nepetoideae, Prostantheroideae, Scutellarioideae y Viticoideae) con 33 géneros y 598 especies descritas, de las cuales, 396 son endémicas, es decir, el 66%. Gracias a esta riqueza, es importante actualizar y crear nueva información de esta familia para México. Oaxaca es uno de los estados que albergan mayor diversidad biológica en el país, gracias a los gradientes climáticos provocados por su orografía, historia geológica y posición intertropical. Es por ello que el presente trabajo tiene como propósito contribuir conocimiento taxonómico de Lamiaceae en Oaxaca, mediante la elaboración de un listado de especies, claves de identificación, descripciones y mapas de distribución, específicamente, para el municipio de San Miguel del Puerto. Anteriormente se tenía registro de 19 especies, incluidas en los géneros *Hyptis*, *Ocimum* y *Salvia*, pero, mediante la revisión de herbarios físicos y bases digitales de México realizada por este trabajo, se incluyen además *Asterohyptis*, *Cunila*, *Scutellaria*, *Stachys* y *Vitex*. Con esto, se tienen un total de ocho géneros y 32 especies de Lamiaceae, con representantes de las subfamilias Lamioideae, Scutellarioideae, Nepetoideae y Viticoideae. De acuerdo con la literatura, nueve especies del municipio son endémicas a México, es decir, el 31%, clasificadas dentro de los géneros *Cunila*, *Hyptis*, *Salvia* y *Vitex*. La riqueza específica y de endemismos encontrada en el municipio apoya la importancia de realizar trabajos taxonómicos y de distribución no solo en Oaxaca, sino también en el resto de México.

Palabras clave: Listado de especies, conocimiento taxonómico, riqueza, distribución, Lamiaceae.

ID: 567

Riqueza y distribución de la familia Lamiaceae en el estado de Durango, México

Jesús Guadalupe GONZÁLEZ-GALLEGOS^{1,2*}, Arturo CASTRO-CASTRO^{1,2}, Irma Lorena LÓPEZ-ENRÍQUEZ²,
Lizeth RUACHO-GONZÁLEZ², Flor Isela RETANA-RENTERÍA²

¹Cátedras CONACYT. xanergo@hotmail.com

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34234, Durango, Durango, México.

Lamiaceae es una de las 10 familias con mayor riqueza en México, presente en los tipos principales de vegetación del país y en un rango de elevación amplio. Es relevante en los ecosistemas por su interacción con polinizadores y visitantes florales, además provee plantas con valor alimenticio, cultural, fitoquímico y ornamental. Aquí se presenta una aportación al conocimiento de la familia mediante la revisión de su riqueza y distribución en el estado de Durango. Esta entidad es una de las de mayor riqueza florística en el norte del país, lo que en parte deriva de su heterogeneidad amplia propiciada por la conjunción del Desierto Chihuahuense, la Sierra Madre Occidental, las Tierras Bajas del Pacífico y su orografía intrincada. Se realizó la consulta de colecciones de herbario, de bases de datos, de literatura y trabajo de campo para compilar la riqueza de la familia en el estado y analizar su distribución por unidades espaciales. Durango reúne 18 géneros y 102 especies de Lamiaceae, 55% de ellas corresponden al género *Salvia*, aunque destacan también *Agastache* (8 spp.) e *Hyptis* (6 spp.). Pueblo Nuevo, Durango, Mezquital y San Dimas son los municipios con mayor cantidad de especies. Sin embargo, Canelas y Topia son los que concentran mayor riqueza en menor superficie. La Sierra Madre Occidental fue la provincia con mayor riqueza, y los bosques de pino y encino, de encino, de pino y el matorral xerófilo obtuvieron una mayor representación de especies. La mayoría de las especies se concentran entre 1900 y 2500 m de elevación. Se descubrieron seis especies y varios registros nuevos. Los resultados generados ayudan a cubrir vacíos de información, lo que facilitará el estudio de patrones a mayor escala de su diversidad. Son datos que pueden utilizarse para fundamentar estrategias para un mejor manejo y conservación de sus especies.

Palabras clave: diversidad florística, endemismo, Labiatae, Sierra Madre Occidental.

ID: 568

Scutellaria ¿Un género Paleártico?

Emmanuel Alejandro CANTÚ-MORÓN^{1*}, Martha Juana MARTÍNEZ-GORDILLO¹, Gerardo Adolfo SALAZAR CHÁVEZ², Itzi FRAGOSO-MARTÍNEZ², Emmanuel MARTÍNEZ AMBRIZ¹

¹Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. biol.emmanuel.c.m@hotmail.com

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

El género *Scutellaria* (Lamiaceae) cuenta con alrededor de 360 especies alrededor del mundo. Es un grupo de plantas subcosmopolita, con centros de diversificación en la región Irano-Turania, China y los Andes. El género tiene importancia medicinal, ya que se han descubierto propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas e inhibidoras del crecimiento de células cancerígenas, con la particularidad de no afectar a las células sanas. A pesar de la importancia del género no hay estudios con sustento filogenético que estudien las relaciones geográficas del grupo. El objetivo de este trabajo era generar una reconstrucción de áreas ancestrales (RAA) del género, para lo cual se utilizaron los marcadores nucleares *ITS*, *ETS*, el espaciador *psbA-trnH* del cloroplasto y 35 caracteres morfológicos, con los cuales se generó una filogenia para la reconstrucción de áreas ancestrales. Se muestreó ADN de ejemplares de herbario (MEXU, FCME) y especies recolectadas en el campo. Se extrajo el ADN con un protocolo de CTAB y mediante una reacción de PCR se amplificaron los tres marcadores moleculares. Se descargaron de GenBank los datos de todas las especies del género que contaban al menos con uno de los marcadores para ser incluidas en el análisis. Se incluyeron 158 especies, de las cuales cinco fueron grupos externos. Se obtuvo la filogenia con un análisis implementado en MrBayes v.3.2 y la reconstrucción se realizó por medio del programa RASP v.3.2 implementando el Método Bayesiano Binario MCMC, utilizando las regiones biogeográficas de Udvardy. *Scutellaria* es un género que se originó en la región Paleártica lo cual coincide con dos de sus tres centros de diversificación, entre los cuales está el principal que es la región Irano-Turania. Posterior a su origen el género ha tenido dispersiones de linajes independientes, incluyendo dos eventos de colonización en el Nuevo Mundo.

Palabras clave: *Scutellaria*, filogenia, geografía, origen, distribución.



ID: 569

Relaciones filogenéticas de las especies del complejo *Hedeoma costata* (Lamiaceae)

Perla VELÁZQUEZ RÍOS^{1,2*}, Eduardo RUIZ-SANCHEZ^{2,3}

¹Maestría en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México. velazquezrios.per@gmail.com

²Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

³Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal (LaniVeg), Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Nextipac, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.

La delimitación de especies es el proceso científico de identificar la diversidad biológica a nivel de especie. *Hedeoma* (Lamiaceae) es un género de 42 especies distribuido desde el sur de Canadá hasta Sudamérica y concentra su mayor riqueza en el norte de México. El complejo *Hedeoma costata* está integrado por tres especies: *H. costata*, de amplia distribución y variación morfológica, *H. microphylla*, endémica de San Luis Potosí, y *H. plicata*, distribuida en el noroeste de México. Debido al empalme de los caracteres morfológicos continuos, el límite entre ellas no es claro y ha provocado errores en la determinación de sus especies. Este trabajo tuvo como objetivo inferir las relaciones filogenéticas del complejo *H. costata* con base en caracteres moleculares. Para ello, se obtuvieron secuencias de ADN de los marcadores de núcleo ITS y ETS. Se realizaron análisis filogenéticos en los que se incluyeron tanto las especies del complejo como otras del mismo género. Se corroboró que las tres especies que pertenecen al complejo *H. costata* estuvieran cercanamente relacionadas, además se conocieron sus relaciones filogenéticas con respecto al resto de las especies mexicanas de *Hedeoma*. Los resultados de los análisis filogenéticos indican que las especies del complejo no tienen una relación de grupos hermanos, y que es posible que algunas poblaciones de sus especies representen un taxón diferente a su circunscripción actual. Los resultados de este estudio demuestran que las especies del complejo *H. costata* son linajes independientes, sin embargo, aún hace falta esclarecer sus límites morfológicos.

Palabras clave: *Hedeoma*, Lamiaceae, análisis filogenéticos, marcador molecular.

ID: 570

Reconstrucción filogenética para especies de *Salvia* (Lamiaceae) secciones *Scorodoniae* y *Uricae*, implicaciones taxonómicas

Sabina I. LARA-CABRERA^{1*}, Edgar I. OLVERA MENDOZA¹, Juan Carlos MONTERO-CASTRO¹, Grant T. GODDEN², J. Mark PORTER³

¹Laboratorio de Sistemática Molecular de Plantas, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mújica, s.n., Edif. B2-3er piso, Colonia Felicitas del Río, C.P. 58066, Morelia, Michoacán, México. slaracabrera@gmail.com

²Florida Museum of Natural History, University of Florida, 1659 Museum Road, Gainesville, Florida, 32611 U. S. A.

³Rancho Santa Ana Botanic Garden, 1500 North College Avenue, Claremont, California 91711 U. S. A.

En este trabajo se evalúa la afinidad entre especies cercanamente emparentadas de *Salvia* subgénero *Calosphace*, pertenecientes a las secciones *Scorodoniae* y *Uricae*. La secc. *Uricae* ha generado controversia taxonómica, reconociéndose como sección, posteriormente uniéndose a *Scorodoniae* y finalmente reinstalándose; se distingue de *Scorodoniae* por la ausencia de la línea de abscisión en la base del pecíolo. Para evaluar su posible afinidad, se evalúa el cistron ribosomal nuclear (18S, ITS1, 5.8S, ITS2 y 26S) y el genoma de cloroplasto completo; productos adicionales de un proyecto de enriquecimiento híbrido. En el estudio también se incluyeron especies con afinidad registrada, pertenecientes a las secciones *Atratae*, *Mitratae* y *Sigmoideae*, así como *S. axillaris*, especie de la base de *Calosphace*, *S. brandegeei* y *S. miltiorrhiza* se incluyeron como grupo externo. Se realizaron análisis de máxima verosimilitud con distintos esquemas de partición para cada conjunto de datos y de evidencia total (núcleo + cloroplasto). La longitud de los genomas de cloroplasto fue de 141,451 a 150,339 pb y del cistron ADNrn de 5,768 a 5,777 pb. Los árboles filogenéticos muestran a las especies de *Uricae* (*S. amarissima* y *S. urica*) en un grupo monofilético y con valores de soporte de bootstrap del 100%; en todos los casos, en el clado hermano se ubican especies de la secc. *Scorodoniae* (*S. occidua* y *S. aequidistans*) y de la secc. *Sigmoideae* (*S. inconspicua* y *S. nepetoides*). Aunque es necesario incorporar más especies de *Scorodoniae* y *Sigmoideae*, se evidencia como correcta la separación de las especies de *Uricae* de *Scorodoniae* y *Scorodoniae* como parafilética aunque morfológicamente distinguible.

Palabras clave: *Calosphace*, cloroplasto, Labiatae, cistron ribosomal nuclear.

ID: 571

Visitantes florales en poblaciones silvestres de una *Salvia* (Lamiaceae) de flores blancas

Brenda Yudith BEDOLLA GARCÍA¹, Paola A. GONZÁLEZ-VANEGAS², Carlos A. CULTID-MEDINA^{1*}

¹Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano. Lázaro Cárdenas No. 253, Col. Centro, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
brenda.bedolla@inecol.mx

²Instituto de Ecología, A. C. Red de Ecología Funcional. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

Salvia es el género más diverso de angiospermas en México. La gran mayoría de las especies presentan flores con tonalidades azules, rojas, moradas, rosas y en raros casos blancas; de hecho, sólo 17 de las 306 especies de *Salvia* tienen flores blancas. Todas las especies son endémicas y tienen una distribución muy restringida a zonas templadas. Si bien, se ha propuesto que las salvias con flores blancas son polinizadas por mariposas, gran parte de las especies presentan formas florales asociadas a la melitofilia u ornitofilia. No obstante, la información sobre los visitantes florales de estas especies de *Salvia* es escasa y dispersa. A partir de observaciones *ad libitum*, se presenta el registro de los visitantes florales de *Salvia assurgens* en dos poblaciones de flores blancas localizadas en Michoacán. Se registraron siete especies de abejas nativas de dos familias (Apidae y Megachilidae) visitando las flores de *S. assurgens*. De estas observaciones se destaca el primer registro de especies de *Thygater* y *Megachilidae* como visitantes flores y posibles polinizadores legítimos de una especie de *Salvia* con flores blancas. Así, este trabajo aporta evidencia sobre la posible condición melitófila (tal vez estricta) de *S. assurgens*, lo cual y más allá del color, concuerda con su arquitectura floral: tubo de la corola corto, ligeramente ventricoso, labio inferior más largo que el labio superior, en forma de plataforma de igual o más largo que el tubo de la corola.

Palabras clave: *Bombus*, *Thygater*, *Xylocopa*, *Megachile*, abeja nativa, Faja Volcánica Transversal, *Salvia* endémica.

SESIÓN CA35. LEGUMINOSAE



ID: 572

Morfometría de semillas y anatomía de la cubierta seminal en cuatro especies silvestres del género
Lupinus (Fabaceae)

Alejandra VILLALVAZO HERNÁNDEZ¹, Juan Francisco ZAMORA NATERA^{1*}, J. Jesús RUÍZ MORENO¹, Olga Lidia GÓMEZ NUCAMENDI², Mahinda MARTÍNEZ Y DÍAZ DE SALAS²

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, Las Agujas, C.P. 45200 Zapopan, Jalisco, México.
alejandra.vhernandez@alumnos.udg.mx

²Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias S/N, Juriquilla, C.P. 76230 Santiago de Querétaro, Querétaro, México.

El objetivo de esta investigación fue describir la morfometría y estructura histológica de la testa en semillas de cuatro especies nativas del género *Lupinus*. Las semillas de *L. mexicanus*, *L. exaltatus*, *L. rotundiflorus* y *L. elegans* se colectaron en el estado de Jalisco, México. Una muestra de 100 semillas de cada especie se trasladó al Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Universidad de Guadalajara para realizar mediciones de peso, largo, ancho y grosor con un calibrador digital, mientras que una segunda muestra de 10 semillas se trasladó al Laboratorio de Botánica de la Universidad Autónoma de Querétaro con el propósito de realizar preparaciones histológicas (laminillas permanentes) siguiendo la metodología descrita por Johansen (1940). Se tomaron fotografías con el Software Guide Zen 2 (blue edition) conectado a un microscopio óptico. El análisis y mediciones de la testa se realizó con el programa imageJ/Fiji. Las semillas de *L. elegans* presentaron la mayor longitud y grosor (5.00 y 2.7 mm), seguido de *L. exaltatus* (4.6 y 2.4 mm) y *L. mexicanus* (3.7 y 1.69). El estudio histológico de la testa permitió distinguir varias capas de células con diferente espesor. El grosor promedio de la testa varió de 64.37 μm en *L. elegans* a 99.55 μm en *L. exaltatus*. En todas las especies, bajo la cutícula se observó la capa de Malpighi con línea lúcida ubicada en la parte media de las macroesclereidas que conforman dicha capa. El espesor de esta capa varió de 37.15 μm en *L. rotundiflorus* a 49.11 μm en *L. mexicanus*. En la parte media se observó una capa de hipodermis uniestratificada, conformada por osteoesclereidas con espacios intercelulares amplios. En la parte más interna se observó una capa pluriestratificada de parénquima. Las características histológicas observadas en el presente estudio son similares a las que se han registrado en la testa de otras especies de la familia Fabaceae.

Palabras clave: histología, leguminosas, macroesclereidas, osteoesclereidas, testa.

ID: 573

Morfología y anatomía de la semilla de cuatro especies de *Mimosa* (Leguminosae)

Susana Adriana MONTAÑO-ARIAS^{1*}, Rosaura GREYER², Hilda Araceli ZAVALA-MANCERA³, Sara Lucía CAMARGO-RICALDE², Noé Manuel MONTAÑO²

¹Posgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. arias_susan@hotmail.com

²Universidad Metropolitana de México, Unidad Iztapalapa, Departamento de Biología. Apdo. Postal 55-535, 09340, Ciudad de México, México,

³Unidad de Microscopía Electrónica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

La problemática para el reconocimiento de especies del género *Mimosa* ha propiciado la búsqueda de caracteres con relevancia taxonómica. Se describió la morfología y anatomía de la semilla de *Mimosa purpusii* (ser. Boreales), *M. aculeaticarpa* (ser. Acanthocarpae) y *M. luisana* y *M. polyantha* (ser. Distachyae) pertenecientes a la sect. Batocaulon. De cada individuo (n=12), se recolectaron los frutos maduros, después se extrajeron las semillas y se procesaron para el estudio morfológico y anatómico en microscopía óptica (ML) y microscopía electrónica de barrido (MEB). Para ML, las semillas se ablandaron en agua destilada durante 2-3 h, se fijaron en FAA y se procesaron para parafina. Posteriormente, se realizaron cortes de 8µm, se tiñeron con Azul de Toluidina al 1% y se montaron con resina sintética. Para MEB, los tejidos secos se recubrieron con oro y se observaron con un JEM 6390 SEM, a 10 kV. Las semillas son lenticulares, a excepción de *M. luisana* en la que son de contorno circular a elíptico. La lente es ovalada o circular y en posición opuesta al micrópilo, que puede ser circular u oval, elevado o hundido (*M. luisana*). El pleurograma está presente en ambas caras, con los brazos de igual longitud; sin embargo, *M. purpusii* y *M. polyantha* presentan los de menor longitud. Anatómicamente, existe cutícula y endospermo vítreo; la testa tiene sólo macrosclereidas (*M. aculeaticarpa* y *M. polyantha*) y además una capa de osteosclereidas (*M. purpusii* y *M. luisana*). Todas las especies presentan en las macrosclereidas la línea lúcida, que se ubica en la parte apical o media. Los caracteres anatómicos permiten distinguir entre especies; sin embargo, a nivel de serie no se puede delimitar, por lo que se sugiere incrementar el número de especies y series para observar la relevancia de los caracteres anatómicos de las semillas en la taxonomía del género.

Palabras clave: anatomía, Leguminosae, restauración, semillas, taxonomía.

ID: 574

Morfología y anatomía de plántulas de tres especies de Fabaceae

Nayeli ALVAREZ-QUIROZ^{1*}, Agustina Rosa ANDRÉS-HERNÁNDEZ¹, David MARTÍNEZ-MORENO¹, Gerardo VALDEZ-ELEUTERIO²

¹Facultad de Ciencias Biológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio Bio-01, Ciudad Universitaria, Col Jardines de San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Puebla, México. naye_quiroz@hotmail.com

²Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Programa de Botánica. Km 36.5 Carretera México- Texcoco, C.P. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

La selva baja caducifolia es uno de los ecosistemas más diversos. Sin embargo, existen pocos trabajos que caractericen las etapas tempranas del desarrollo de especies arbóreas de este ecosistema. Por lo que este estudio tiene como objetivo caracterizar la morfología y anatomía de las plántulas de *Dalbergia congestiflora*, *Mimosa bentharii* y *Pithecellobium acatlense* (Fabaceae). Las semillas se recolectaron en el Municipio de Huehuetlán el Chico; Puebla, fueron germinadas a 30° C y se dio seguimiento al crecimiento de las plántulas para las edades de 10, 30, 75 y 100 días. La germinación de las tres especies es de tipo fanerocotiledonar-epígea con cotiledones de reserva, y las protófilas son compuestas, las raíces son pivotantes engrosadas y las raíces secundarias se desarrollan a los 30 días, las especies presentan un desarrollo del xilema exarco, con raíz tetraarca y a los 100 días presentan el mismo arreglo y con agrupaciones de fibras, endodermis y periciclo de 2-5 estratos y rizodermis uniseriada. El hipocótilo presenta haces vasculares discontinuos en *M. bentharii* y *P. acatlense*, en cilindro continuo *D. congestiflora*; las fibras perivasculares se encontraron en forma de casquete para *Mimosa bentharii* y *P. acatlense*, mientras que en *D. congestiflora* fueron agrupadas. El cambium vascular se desarrolla a los 75 días en el hipocótilo y en la raíz en los primeros diez días. Este estudio es un primer reporte de las especies a nivel de plántulas, pero coincide con lo reportado en protófilas y nomófilas para la familia Fabaceae; se discute la fenología con respecto a la aparición del cambium vascular y la estrategia de evasión a la sequía.

Palabras claves: raíz, hipocótilo, cotiledones, protófilas y nomófilas.

ID: 575

Efecto de la temperatura sobre la germinación de tres especies de leguminosas de Yucatán, México

María Guadalupe RODRÍGUEZ MEJÍA^{1*}, José Carlos CERVERA HERRERA¹, Jorge L. LEIRANA ALCOCCER¹, José Salvador FLORES GUIDO²

¹Departamento de Ecología Tropical. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida–Xmatkuil Km. 15.5, AP 4–116 Itzimná, C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México. rodriguez.mejia.gpe@gmail.com

²Departamento de Botánica. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida–Xmatkuil Km. 15.5, AP 4–116 Itzimná, C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México.

Evaluamos el efecto de la temperatura diurna/nocturna sobre la tasa y la velocidad de germinación de semillas de especies simpátricas de la subfamilia Mimosoideae (Fabaceae): *Havardia albicans* (Kunth) Britton & Rose, *Senegalia gaumeri* (S.F. Blake) Britton & Rose y *Vachellia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger. Las semillas fueron escarificadas y se evaluaron en cinco tratamientos de temperatura diurna/nocturna (°C/°C): 25/15, 30/20, 35/25, 40/30, 45/35, (4 repeticiones, n= 30 semillas) durante 15 días. El análisis de varianza de dos vías (ANOVA) determinó que las especies y los tratamientos tenían efecto sobre la tasa de germinación ($P < 0.01$). Además, existe interacción entre ambos factores ($P < 0.01$). La tasa máxima de germinación para las tres especies ocurrió en el tratamiento con temperatura cercana a la media anual del sitio de colecta (30 °C/20 °C, *H. albicans* con 88.7%, *V. pennatula* con 88.3% y *S. gaumeri* con 86.7%). Simultáneamente bajo este tratamiento, las tres especies germinaron más rápido (3.8, 2.0 y 1.8 días, respectivamente). En contraste, la tasa de germinación más baja ocurrió en el tratamiento con temperatura más elevada (45 °C/35 °C, *S. gaumeri* con 69.2%, *H. albicans* con 20.8% y *V. pennatula* con 0%). La velocidad de germinación fue de 6.3, – , y – días, respectivamente. La especie *S. gaumeri* resultó ser muy plástica, ya que su rango de germinación en respuesta a las temperaturas fue superior al 50%. En general, las tres especies tienen un rango de distribución extenso pero su respuesta al efecto de la temperatura fue diferente. Por lo tanto, nuestros datos permitirían estimar la factibilidad del establecimiento de plántulas de estas especies a condiciones de temperatura extremas del sitio de colecta.

Palabras claves: Mimosoideae, semillas, simpátricas, velocidad de germinación.

ID: 576

Ontogenia y estructura de los cámbiumes sucesivos y anatomía de la madera de *Wisteria sinensis*
(Leguminosae)

Rosa Celia NEJAPA MENDOZA^{1,2*}, Marcelo Rodrigo PACE¹

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cto. Zona Deportiva s.n., Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.
nejapa@ciencias.unam.mx

²Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Cto. Exterior s.n., Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

Wisteria sinensis es una liana que se distribuye en bosques templados de China y fue introducida en varios países con fines ornamentales, uno de estos es EE. UU. En colectas recientes, notamos la presencia de cámbiumes sucesivos en tallos de *W. sinensis*; en los trópicos, es común la presencia de variantes cambiales en lianas, sin embargo, éstas no son comúnmente descritas para regiones templadas. El objetivo de este trabajo es la descripción del tallo de *W. sinensis*, con énfasis en la ontogenia de la variante cambial y en la anatomía de su xilema secundario. Para ello se realizaron cortes histológicos en secciones transversales, longitudinales radiales y tangenciales de tallos en distintas fases de desarrollo, desde porciones apicales a porciones más maduras. Mediante estudios secuenciales de la ontogenia se identificó que el primer nuevo cámbium surge de las células parenquimáticas del córtex, externamente a las fibras pericíclicas. Este nuevo cámbium inicia su actividad diferenciando primeramente, gran cantidad de floema secundario que se acumula en el exterior y sólo posteriormente aparecen elementos del xilema secundario que quedarán al interior. Son pocos los casos de nuevos cámbiumes a partir del córtex, siendo más común el origen pericíclico o de células del parénquima floemático secundario. Este cámbium sucesivo se forma en parches, que posteriormente proliferan y se unen generando cámbiumes sucesivos continuos y concéntricos. El xilema secundario de *W. sinensis* presenta porosidad anular y dimorfismo de vasos: vasos anchos solitarios y en múltiples tangenciales de 2 y vasos angostos en grupos asociados a los vasos anchos, placas de perforación simples, traqueidas vasicéntricas alrededor de vasos anchos, parénquima axial paratraqueal aliforme y en línea, este último no lignificado, radios con 1-4 células de ancho, heterocelulares con células procumbentes y cuadradas mezcladas, células perforadas de radio presentes y cristales prismáticos en cámaras dentro de series parenquimáticas axiales.

Palabras clave: liana, ontogenia, regiones templadas, variante cambial, xilema secundario.

ID: 577

Descripción anatómica foliar dos especies mexicanas del género *Lupinus* L.

Rebeca VERGARA ESPINOZA^{1*}, Estela SANDOVAL ZAPOTITLA², Kalina BERMÚDEZ TORRES³, Concepción GUZMÁN RAMOS², VILLASEÑOR RÍOS José Luis⁴, Daniel Martín MARTÍNEZ QUEZADA⁴, Ulises Yunuén ROSAS LÓPEZ²

¹Licenciatura en Biología, Laboratorio de Anatomía Vegetal Sistemática, Jardín Botánico del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CDMX, C.P. 04510. bevergara@ciencias.unam.mx.

²Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CDMX, C.P. 04510.

³Centro de Desarrollo de Productos Biológicos, Instituto Politécnico Nacional, Carretera Yautepec-Jojutla, Km. 6, calle CEPROBI No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, C.P. 62731

⁴Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CDMX, C.P. 04510.

El género *Lupinus* L. (Fabaceae), está distribuido en México con alrededor de 100 especies, donde es su centro de diversificación. Tiene una alta diversidad biológica debido a que se distribuye en un amplio espectro de condiciones ecológicas. El conocimiento taxonómico sobre este género sigue siendo escaso e inconsistente, lo cual puede deberse a la inaccesibilidad y extensión de su área de distribución o a la gran homogeneidad en sus caracteres florales. Los caracteres anatómicos aportan información para la resolución taxonómica a diferentes niveles, aún sin tener obvias interpretaciones filogenéticas o evolutivas. Actualmente en América, solo se conocen cinco estudios sobre la anatomía vegetativa de veinte especies; sin embargo, en dos existen discrepancias. Es por ello que éste trabajo tiene como objetivo aportar y comparar la anatomía foliar de *L. hintonii* C.P. Smith. y *L. mexicanus* Cerv. ex Lag., para encontrar caracteres con valor taxonómico que contribuyan con su delimitación. Foliolos y peciolo se fijaron en campo y se procesaron mediante la técnica de inclusión en parafina para obtener secciones transversales. Parte del foliolo se procesó para la extracción de la epidermis. Las especies estudiadas comparten una epidermis monoestratificada, papilosa, de paredes anticlinales con diferentes grados de ondulación; estomas anomocíticos; pubescencia estrigosa y mesofilo bifacial. Las diferencias anatómicas más notables son: forma del foliolo en la vena media, distribución de estomas y tricomas, presencia de idioblastos, densidad de tricomas, índice estomático, área de células epidérmicas en la epidermis abaxial, número y distribución de haces vasculares en el peciolo. Los resultados separan dos grupos dentro de los individuos identificados como parte de *L. mexicanus*. Lo anterior demuestra que el estudio sobre los caracteres anatómicos del género aporta información relevante a nivel estructural y con posible valor taxonómico.

Palabras clave: *Lupinus hintonii*, *Lupinus mexicanus*, haces vasculares en peciolo, pubescencia estrigosa, estomas anomocíticos.

ID: 578

Señales de atracción en *Desmodium grahamii*

Ara Nadxielli MIGUEL PEÑALOZA^{1*}, Karina JIMÉNEZ DURÁN¹, Alfonso Octavio DELGADO SALINAS²

¹Laboratorio de Microscopia, USAll, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. 04510, Ciudad de México, México. anmp@ciencias.unam.mx

²Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México. 04510, Ciudad de México, México.

Desmodium grahamii es una papilionácea que presenta polinización explosiva y cuya polinización depende de las abejas que la visitan constantemente aún cuando la única recompensa que ofrece es el polen. El objetivo del presente trabajo fue identificar las señales con que las flores de *D. grahamii* atraen a sus polinizadores. Para ello se realizaron observaciones de los cambios de coloración y posición de los pétalos durante el ciclo floral (n=360). También se tomaron fotografías en blanco y negro y con filtro UV en flores en antesis y post-antesis en búsqueda de cambios en los patrones de absorción y reflexión de la luz. A su vez, se comprobó la presencia de osmóforos en los pétalos, para lo que se sumergieron flores en antesis (n=30) en una solución de rojo neutro (1:10, 000 mg/ml) durante una hora y posteriormente se observaron en microscopio estereoscópico Olympus S2X7 para identificar zonas con cambios de coloración. De forma complementaria, se realizó la observación en MEB de la superficie de los distintos pétalos. Se encontró que las flores exhiben cambios notorios en la coloración y posición de sus pétalos durante el ciclo floral; esto puede influir en la atracción a corta y larga distancia, de tal forma que la población es atrayente y al interior, las flores en antesis. Por otra parte, los patrones de UV develaron zonas que reflejan la luz hacia el punto de inserción entre el estandarte y el conjunto alas-quilla. Finalmente la prueba histoquímica para la detección de osmóforos dio positivo para todos los pétalos, y su observación en MEB develó la presencia de papilas que pudieran ser osmóforos. En conclusión las señales de atracción de las flores de *D. grahamii* son variadas y contribuyen a la interacción con sus polinizadores de distinta manera.

Palabras clave: atrayentes, coloración, Fabaceae, osmóforos, patrón UV.

ID: 579

Ultraestructura de la exina de doce taxa de *Mimosa* sect. *Batocaulon*, ser. *Boreales* (Leguminosae)

Montserrat MEDINA-ACOSTA^{1*}, Angélica MARTÍNEZ-BERNAL¹, Rosaura GREYER¹

¹Laboratorio de Biosistemática de Leguminosas, Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México. cocoyomontse@gmail.com

El estudio de la diversidad del polen en combinación con las características morfológicas de las especies de *Mimosa*, clasificadas en cinco secciones y 41 series, ha generado conocimiento de gran importancia para entender su complejidad taxonómica. En México, el género comprende 105 especies, 60% de ellas endémicas del país; crecen en ambientes cálidos, secos y algunas penetran a templados, de 0 a 3,300 msnm. La serie *Boreales* se caracteriza por presentar un número reducido de pares de pinnas, flores arregladas en capítulos, frutos divididos en artejos y algunos con valvas enteras. En las series de la sect. *Batocaulon* predomina el polen en óctades elipsoidales de diversos tamaños. Ante los problemas de ubicación dudosa y de sinonimias en algunos taxa de esta serie, el objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de la ultraestructura de la exina de doce taxa de *Mimosa* para apoyar la determinación de caracteres de valor taxonómico y la delimitación de la serie *Boreales*. Las muestras de polen fueron procesadas para microscopía electrónica de barrido (MEB) y de transmisión (MET). Los doce taxa presentan óctades elipsoidales y esferoidales. La ornamentación es microverrugada, microverrugada-rugulada y rugulada-microverrugada. La exina es subtectada o tectada; la estructura infratectal es granular, granular biestratificada, columelar-granular y granular-columelar; la capa basal continua o ausente; los poros presentan opérculo y puentes de endexina, en posición subdistal. Con base en el tipo de asociación polínica, se confirma la ubicación de los doce taxa en la sect. *Batocaulon*. Sin embargo, en la serie *Boreales* hay solapamiento de caracteres morfológicos y palinológicos con otras series de la sección, por lo que, es necesario continuar con los diversos estudios del género, para resolver la delimitación de las series de *Mimosasect. Batocaulon*.

Palabras clave: Leguminosae, polen, óctades, ultraestructura, exina.

ID: 580

Distribución conocida y potencial de diez taxa de *Mimosa* (Leguminosae) del centro y sur de México

Adriana Pamela ESTRADA TREJO¹, Sara Lucía CAMARGO RICALDE¹, Rosaura GREYER¹, Angélica MARTÍNEZ BERNAL¹, Susana Adriana MONTAÑO ARIAS^{1,2}

¹Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. C.P. 09340, Ciudad de México, México. ladryrose@gmail.com

²Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Posgrado en Botánica. C.P. 56230, Montecillo, Estado de México, México.

Los taxa de *Mimosa* tienen gran importancia biológica, son plantas multipropósito y algunas tienen potencial para restaurar ambientes; sin embargo, las condiciones ambientales que determinan su distribución han sido escasamente estudiadas. Se estimó la distribución conocida y potencial de *Mimosa acantholoba* var. *acantholoba*, *M. acapulcensis*, *M. aculeaticarpa* var. *aculeaticarpa*, *M. albida* var. *albida*, *M. biuncifera*, *M. brevispicata*, *M. goldmanii*, *M. leptocarpa*, *M. palmeri* y *M. rosei* en el centro y sur de México. Con base en revisión bibliográfica, consulta de bases de datos y colecciones de herbario, se obtuvieron 454 registros, depurados taxonómica, geográfica y estadísticamente. La distribución conocida se mapeó con ArcMap 10.4.1 y para la potencial se usó el recorte de 19 variables bioclimáticas de WorldClim, la movilidad de los taxa y el MaxEnt 3.4.1. Según su distribución, se reconocen cuatro taxa endémicos de México, tres de distribución restringida y tres de amplia distribución en América. *Mimosa acapulcensis* presenta la distribución más restringida al establecerse sólo en Acapulco, Guerrero. Por el contrario *M. aculeaticarpa* var. *aculeaticarpa* se distribuye al noreste y centro de México, desde Nuevo León hasta Oaxaca. *M. albida* var. *albida* presenta la distribución más amplia, se encuentra desde Sinaloa y Durango, México hasta Brasil. Los modelos de la distribución potencial sugieren que algunos taxa como *M. rosei* pueden ampliar su distribución hacia el sur sobre la costa de Guerrero, mientras que *M. aculeaticarpa* var. *aculeaticarpa*, *M. brevispicata* y *M. biuncifera* pueden hacerlo hasta el centro de Oaxaca, en cuanto a *M. albida* var. *albida* podría extender su distribución al sur de Brasil y Chile, rodeando la selva de la Amazonia. Por lo tanto, existen las condiciones climáticas para que los taxa puedan ampliar su distribución; sin embargo, se deben considerar las interacciones bióticas y la biología de cada taxon, para la interpretación de los modelos.

Palabras clave: plantas multipropósito, restauración ambiental, movilidad, variables bioclimáticas, modelos de distribución.

ID: 581

Determinantes geográfico-ambientales de la estructura genética del frijol lima (*Phaseolus lunatus* L.) silvestre de México

Pedro Jesús RUIZ-GIL^{1*}, Jaime MARTÍNEZ-CASTILLO¹, María Isabel CHACÓN-SÁNCHEZ², Mariana CHÁVEZ-PESQUEIRA¹, Rubén Humberto ANDUEZA-NOH³

¹Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Calle 43, No.130 x 32 y 34. C.P. 97205. Mérida, Yucatán, México. pedro.ruizdc@gmail.com

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Carrera 45 N° 26-85. Bogotá D.C., Colombia.

³Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n. C.P. 97345. Conkal, Yucatán, México.

En México se ha reportado la existencia de dos grupos principales en el acervo genético mesoamericano del frijol Lima silvestre (*Phaseolus lunatus* L.): MI, el cual se distribuye principalmente por la costa del Pacífico; MII, que se distribuye por la vertiente del Golfo de México. Sin embargo, al día de hoy no se ha logrado entender por completo los procesos que llevaron a la diferenciación de estos dos grupos. El objetivo central de este trabajo fue analizar el papel que juegan los factores geográficos y ambientales en la diferenciación genética de MI y MII. Para esto, se caracterizaron 68 individuos silvestres de frijol Lima de México usando marcadores de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP). Los datos obtenidos se usaron para: a) estimar la diversidad y estructura genética; b) realizar correlaciones entre distancias genéticas, geográficas y ambientales; c) encontrar discontinuidades genéticas en la distribución geográfica de la especie; y d) realizar un análisis de componentes principales de las variables ambientales. Los resultados principales fueron: 1) se confirma la existencia de MI y MII, quienes presentan niveles intermedios de diversidad y altos niveles de diferenciación genética. 2) Las pruebas simples y parciales de Mantel indicaron procesos de aislamiento por el ambiente y evidencia de selección ambiental como responsables de la diferenciación. 3) El Istmo de Tehuantepec y la Sierra de Juárez fueron las barreras más probables que propiciaron la diferenciación de MI y MII. 4) Las variables de temperatura y precipitación lograron identificar la presencia de los grupos MI y MII. En conjunto, los resultados indican que la diferenciación genética de MI y MII está asociada a la existencia del Istmo de Tehuantepec, y que esta diferenciación está determinada por procesos de aislamiento por el ambiente, por barreras geográficas y por características propias de la especie.

Palabras clave: recursos genéticos, marcadores SNP, parientes silvestres, acervo mesoamericano.

ID: 582

Removilización de fotoasimilados en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con restricción de humedad y temperaturas altas durante el llenado de la semilla

Martha Itzel CAYETANO MARCIAL^{1*}, Antonio GARCÍA ESTEVA¹, Cecilia B. PEÑA VALDIVIA¹, Iris Grisel GALVÁN ESCOBEDO³, Eleazar MARTÍNEZ BARAJAS², Daniel PADILLA-CHACÓN³

¹Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Posgrado en Botánica. Carretera México-Texcoco km 36.5. 56230. cayetano.martha@colpos.mx

²Departamento de Bioquímica, Facultad de Química-UNAM, D.F. 04510, México.

³Cátedras CONACyT. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Posgrado en Botánica. Carretera México-Texcoco km 36.5. 56230.

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa de mayor consumo en países de Latinoamérica y África. En México, el 80 % de la producción se realiza en condiciones de secano, por lo cual se convierte en uno de los cultivos con mayor afectación por el estrés abiótico. La escasez de lluvia normalmente se presenta con temperaturas altas diurnas y nocturnas con incrementos anuales registrados de 0.1 °C y 0.2 °C, respectivamente. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta a la restricción de humedad del suelo, temperatura alta nocturna y la combinación de ambas, en dos cultivares de frijol: OTI y Rosa La Bufa (RB). Las evaluaciones incluyeron métodos de fenotipado no destructivos (RGB) así como la fluorescencia de la clorofila, análisis de imágenes en infrarrojo y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI); además, componentes de rendimiento y concentración de glucosa, fructosa, sacarosa y almidón en hoja y pericarpio. El diseño experimental fue en parcelas divididas en bloques con 5 repeticiones en condiciones de invernadero con ocho tratamientos generados por la combinación de dos condiciones de humedad (capacidad de campo y 25 % de CC), dos temperaturas nocturnas (natural e incrementada a 25°C) y dos cultivares. El fenotipaje mostró que en promedio, e independientemente del efecto del ambiente, la senescencia en el cv. RB ocurrió 15 días antes que en el cv. OTI. El peso y número de semillas mostró que OTI genera menor número pero con mayor peso, mientras que en RB el peso de semillas fue menor hasta en un 50 % pero produjo un mayor número. Las diferencias según el NDVI, fluorescencia y RGB sugieren que la capacidad de mantener verde las vainas en OTI se debe a la actividad fotosintética que se ve reflejado en el peso de sus semillas.

Palabras clave: fenotipado, estrés abiótico, vainas, stay green, fotosíntesis.

ID: 583

Contenido de carbohidratos, proteínas, tamaño y germinación de semillas de *Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus acutifolius* A. Gray bajo restricción de humedad

Marcela CILIA GARCÍA^{1*}, Cecilia Beatriz PEÑA VALDIVIA¹, Lilia Angélica BERNAL GRACIDA², Antonio GARCÍA ESTEVA¹, Daniel PADILLA CHACÓN¹

¹Laboratorio de Biofísica y Fisiología Vegetal Ambiental, Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, CP 56230 Montecillo, Texcoco, Estado de México. cilia.marcela@colpos.mx

²Departamento de Bioquímica, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000 C.U. Ciudad de México, CP 04510, México.

La sequía es el factor principal que limita la producción del frijol (*P. vulgaris*) en México. Las evidencias indican que la etapa de llenado de la vaina es altamente susceptible a la sequía y que coincide con la etapa de acumulación de almidón y proteína en las semillas. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la restricción de humedad aplicada durante la etapa del llenado de grano en el contenido de carbohidratos, proteínas y en el tamaño y velocidad de germinación de semillas de *P. vulgaris* y *P. acutifolius*. La hipótesis es que el contenido de azúcares solubles, almidón y arreglo de sus gránulos, así como el contenido de proteínas, el tamaño y velocidad de germinación de la semilla, se alteran diferencialmente por efecto de la restricción de humedad. Se determinó enzimáticamente el contenido de glucosa, fructosa, sacarosa, así como de almidón y por microscopía óptica la estructura de sus gránulos, la proteína soluble fraccionada y separada en geles de poliacrilamida en condiciones desnaturalizantes (SDS-PAGE) y, por último, las dimensiones y velocidad de germinación de las semillas. - Los azúcares solubles no mostraron cambios en ambas especies, mientras que el almidón en semillas de *P. acutifolius* registró un aumento del 28 %; el tamaño de los gránulos de almidón se redujo un 21 % por la restricción de humedad. La proteína soluble mostró que las globulinas aumentan en *P. vulgaris* y disminuyen en *P. acutifolius* con respecto al control. La restricción de humedad no alteró el largo, ancho y espesor de las semillas. *P. acutifolius* no presentó alteraciones en el porcentaje de germinación a las 24 h con respecto a *P. vulgaris*, lo que sugiere que en esta especie las reservas en los cotiledones no se alteran cuando hay baja disponibilidad de agua durante el llenado del grano.

Palabras clave: tépari, sequía, almidón, globulinas, germinación.

SESIÓN CA36. PALEOBOTÁNICA



ID: 613

Influencia de la apertura del Golfo de California en la distribución de especies en Los Cabos

Nicte Hiromi ISHIKI PÉREZ^{1*}, Luca FERRARI², José Luis VILLASEÑOR RÍOS³, Enrique ORTIZ BERMÚDEZ³

¹Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, Boulevard Juriquilla 3001, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro. ishiki@ciencias.unam.mx

²Centro de Geociencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, Boulevard Juriquilla 3001, C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-233, C.P. 04510, Ciudad de México.

En el presente trabajo se busca la relación entre la apertura del Golfo de California con la distribución de la vegetación de Los Cabos, considerado como un sitio de evolución reciente, debido al aislamiento producido por este evento geológico. Se tomaron muestras del relleno de la cuenca de Los Cabos con los cuales se realizaron fechamientos U-Pb de circones detríticos para determinar el inicio de la apertura, los resultados (~70 a 80 Ma) indican que era una cuenca cerrada, donde no había aporte de vulcanismo del Mioceno como en la región de La Paz, similar a lo que sucede en el Bloque Jalisco. Se obtuvo un listado de la región de Los Cabos con un registro de 1197 especies de fanerógamas, que corresponden a 556 géneros, distribuidas en 133 familias. De las cuales, 801 especies (67%) también se distribuyen en los estados de Jalisco, Nayarit y Sinaloa. Entre las principales familias se encuentran Poaceae con 116 especies (14%), Fabaceae con 85 especies (10%), Asteraceae con 65 especies (8%), Malvaceae con 40 especies (5%), Euphorbiaceae con 34 especies (4%). De las 801 especies que se distribuyen tanto en Los Cabos como en la región continental, se discuten las familias y géneros cuya sinapomorfia producida por el aislamiento generado por la apertura del Golfo de California.

Palabras clave: listado florístico, procesos geológicos, barreras físicas.

ID: 614

Origen y ensamblaje de la flora del Desierto Chihuahuense

Marilyn VÁSQUEZ-CRUZ^{1,2*}, Victoria SOSA²

¹Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad, LANGEBIO-UGA, CINVESTAV, Libramiento Norte Carretera Leon Km 9.6, 36821 Irapuato, Gto. vasquezcruz.marilyn@gmail.com

²Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, 91070 Xalapa, Veracruz, México.

El Desierto Chihuahuense (DC) es el más extenso y biodiverso de los desiertos de Norteamérica debido a su enorme variación en condiciones climáticas y a su compleja orografía. Tanto factores bióticos como abióticos, han influido en la historia evolutiva de las plantas distribuidas en este desierto y en su conformación actual. Se han propuesto varias hipótesis sobre el origen de la flora del DC relacionadas con la flora Madro Terciaria, una flora fósil con numerosos taxones esclerófilos y localizada en suroeste de las Montañas Rocallosas. Se ha sugerido que estos elementos migraron hacia el sur, hacia el desierto Sonorense y Chihuahuense, dependiendo de condiciones locales de clima y suelo. Asimismo, se ha propuesto que las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno influyeron en la distribución de las especies vegetales presentes en el desierto Chihuahuense por fragmentación del hábitat, dispersión y expansión. Una de las familias con elementos fósiles y especies actuales en los desiertos de Norteamérica son las Rosaceae. Para entender el ensamblaje de la flora del desierto Chihuahuense, se consideraron 52 especies de rosáceas distribuidas en los desiertos de Norte América, de las cuales 11 se encuentran están presentes en diferentes regiones biogeográficas del DC. Para lograr este objetivo se llevaron análisis filogenéticos de estimación de tiempos de divergencia, áreas ancestrales, así como modelación de nicho ecológico. Nuestros resultados indican que la divergencia de los linajes ocurrió principalmente durante el Eoceno-Oligoceno, coincidiendo con los eventos de aridificación en Norteamérica. El área ancestral resultó en el desierto Mojave y los principales eventos de dispersión se dieron hacia el desierto Chihuahuense y al Altiplano Mexicano. Los modelos de nicho ecológico sugieren patrones de expansión y contracción relacionados con la distribución actual de las especies. El Altiplano Mexicano fungió probablemente como un área de refugio de la flora del DC.

Palabras clave: desiertos de Norte América, Altiplano Mexicano, Valle de Tehuacán, Rosaceae, aridificación.

ID: 615

Efectos de las variaciones del nivel del mar sobre la vegetación costera de Chiapas, México durante el holoceno medio y tardío

Dulce María BOCANEGRA RAMIREZ^{1*}, Gabriela DOMÍNGUEZ VÁZQUEZ²

¹Maestría en Geociencias y Planificación del territorio. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Edificio U-3, Ciudad Universitaria, Morelia Michoacán, 58030. dulce7br@gmail.com

²Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N Edificio R-1, Felicitas de Río, 58030 Morelia, Mich.

La costa de Chiapas se extiende por el Pacífico Sur Mexicano, donde se localizan varios sistemas lagunares-estuarinos, los cuales son sensibles a cambios climáticos y a su vez son sitios donde convergen las aguas de escorrentía y las aguas marinas. En el presente trabajo se realizó una reconstrucción paleoambiental a partir de un **núcleo de 2 m de profundidad extraído del estero "El Ciegón"**. Se utilizó un enfoque multiproxy basado en análisis polínico, estratigrafía, carbón orgánico e inorgánico y susceptibilidad magnética. El objetivo principal de este trabajo fue determinar el efecto del cambio climático y las variaciones del nivel del mar en los cambios vegetacionales del paisaje costero, durante el Holoceno medio y tardío en la costa de Chiapas, México. Las investigaciones relacionadas con el cambio climático han sido de gran interés a nivel internacional, puesto que afectan directamente a la población. Para comprender y conocer la variabilidad climática del pasado son indispensables las reconstrucciones paleoambientales y la utilización de diversos proxies, que nos proporcionen una visión de los cambios ocurridos en el pasado. En los resultados del análisis polínico, se identificaron 37 taxa polínicos, de los cuales destacan *Rhizophora*, *Typha*, *Chenopodiaceae*, *Ficus*, *Moraceae*, *Poaceae* y *Pinus*. Los taxa fueron agrupados de acuerdo a su afinidad ecológica en cinco tipos de vegetación: bosque templado, bosque tropical, vegetación secundaria, manglar y humedal. De manera general se observó que las variaciones del nivel del mar durante el Holoceno medio-tardío afectaron la vegetación del sitio. Se infirió que a los 1300 años cal a. P. aproximadamente se dejaron de presentar variaciones del nivel del mar y se estabilizó la vegetación de manglar en estero El Ciegón.

Palabras clave: cambio climático, multiproxy, holoceno, reconstrucción paleoambiental.



ID: 616

Reconstrucción de sequías y asociación climática con datos asimilados en la cuenca del río Conchos,
Chihuahua

Aldo Rafael MARTÍNEZ-SIFUENTES^{1*}, José VILLANUEVA-DÍAZ², Juan ESTRADA-ÁVALOS², Luis Ubaldo
CASTRUITA-ESPARZA³

¹Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Agricultura y Zootecnia. Km 30 Carretera Gómez Palacio a Tlahualilo, C.P. 35000, Gómez Palacio, Durango, México. im_aldo09@hotmail.com

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta y Atmósfera. Km. 6.5 Margen Derecha Canal de Sacramento, C.P. 35150 Gómez Palacio, Durango, México.

³Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Km. 2.5 Carretera Delicias a Rosales, C.P. 33000, Delicias, Chihuahua, México.

Las sequías son un fenómeno climático con repercusiones a gran escala que impactan de manera negativa las actividades productivas y ecológicas de una región, y su conocimiento histórico permite un manejo óptimo de los recursos naturales cuando estas pueden preverse a través de análisis de frecuencias. El objetivo del presente estudio fue generar una reconstrucción de sequías en la cuenca del río Conchos en Chihuahua a través del índice SPEI mediante anillos de árboles y compararla con el índice de vegetación NDVI, así como determinar frecuencias con análisis de densidad espectral y de ondeleta, de igual manera, generar una asociación climática regional de precipitación y temperatura con datos asimilados y los índices de ancho de anillo, y con la reconstrucción realizada. La asociación más significativa ($r=0.82$, $p<0.05$) fue entre la precipitación acumulada de noviembre del año previo a junio del año actual con la madera temprana. Para temperatura la mayor asociación fue de enero a julio con madera temprana ($r=-0.81$, $p<0.05$). La reconstrucción del índice sequías SPEI fue de 1775 a 2017 (243 años), donde resaltan los periodos secos de 1801, 1805, 1860, 1892-1894, 1953-1957, 1980, 1996, 1998-2000, 2002-2003 y 2011-2012. La relación entre la reconstrucción de SPEI y los datos de NDVI fue significativa ($r=0.63$, $p<0.01$).

Palabras clave: anillos de árboles, NDVI, Precipitación, SPEI, temperatura.

SESIÓN CA37. PALINOLOGÍA

ID: 617

Estudio comparativo de la ontogenia del polen y la pared de la antera en *Pterostemon* e *Itea*
(Iteaceae)

Mónica Karina PÉREZ-PACHECO^{1*}, Judith MÁRQUEZ-GUZMÁN¹

¹Laboratorio del Desarrollo de Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, alcaldía de Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México. monicakarina@unam.mx

Se describió la microsporogénesis y la microgametogénesis, así como la micromorfología y ultraestructura del grano de polen en el género *Pterostemon* (*P. bravoanus*, *P. mexicanus* y *P. rotundifolius*) endémico de México y en un representante del género *Itea* (*I. ilicifolia*). Para realizar este estudio se utilizaron diversas técnicas histológicas y de microscopía (fotónica y electrónica). Ambos géneros comparten las siguientes características embriológicas: anteras tetrasporangiadas, desarrollo de la pared de la antera es del tipo básico, epidermis persistente, endotecio con engrosamientos del tipo timpanato basaplato. Capas medias efímeras, tapete secretor, citocinesis simultánea, tétradas tetraédricas. Granos de polen tricelulares. En contraste, las diferencias radican en la anatomía de la pared de la antera. *Pterostemon* (*P. mexicanus*) presenta tricomas en la epidermis; la epidermis presenta inclusiones de taninos. Endotecio y capas medias presentan inclusiones de gránulos de almidón, por el contrario, *Itea* no presenta ninguna de estas características. Otra característica que distingue a *Pterostemon* de *Itea* es el número de núcleos de las células del tapete, siendo multinucleares (2-4 núcleos) en *Pterostemon*, mientras que en *Itea* son binucleares. Con respecto al polen, la exina en *Pterostemon* es tectada, perforada-psilada, aunque en *P. mexicanus* es ligeramente suprarrugulada. En *I. ilicifolia* la exina es tectada, psilada. El tipo de aberturas en el género *Pterostemon* es diversa, del tipo triaberturado (tricolporado y tricolporoidado), mientras que en *I. ilicifolia* la abertura es biporada. Con respecto a la ultraestructura ambos géneros presentan una ectexina con incipientes columelas y una endexina delgada, compacta y continua. Este es el primer estudio embriológico y palinológico detallado que se hace en el género *Pterostemon* y en un representante del género *Itea*. Esta nueva evidencia sustenta la relación filogenética estrecha entre ambos géneros, sugerida también por datos moleculares.

Palabras clave: microsporogénesis, microgametogénesis, palinología, micromorfología del grano de polen, ultraestructura de la exina.

ID: 618

Caracterización palinológica de los recursos florales utilizados por *Apis mellifera* (Apidae) en la Región de los Valles, Durango, México

Judith Tamar MARTÍNEZ- JIMÉNEZ^{1*}, David Leonor QUIROZ-GARCÍA², Emilio ESTRADA-RUIZ³

¹Maestría en Biociencias, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México, México. bioltamartjim.88@gmail.com

²Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México, México

³Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México, México

A través de los estudios melisopalinológicos se puede demostrar la relación que existe entre la vegetación del entorno de la colmena y el polen que se encuentra contenido en la miel. SAGARPA menciona que la producción de miel en el estado de Durango a partir del 2015 ha aumentado en un 35%. El presente trabajo tiene como objetivo la determinación palinológica de los recursos florales utilizados por *Apis mellifera* (Apidae) en la Región de los Valles, Durango, de donde se obtuvieron 26 muestras de miel de tres municipios. Las mieles correspondieron a la temporada de primavera y otoño de los años 2015 y 2018. Las muestras de miel fueron procesadas mediante la técnica de acetólisis de Erdtman levemente modificada. En el municipio de Nombre de Dios, se identificó un total de 15 especies, en el municipio de Poanas 66 y en el municipio de Vicente Guerrero 34 especies, correspondientes a la temporada de primavera. En la temporada de otoño en el municipio de Nombre de Dios se obtuvieron un total de 29 especies, en Poanas 90 y en Vicente Guerrero 53 especies. Las familias de plantas mejor representadas fueron las Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae y Resedaceae. Los tipos polínicos predominantes fueron *Reseda luteola* (Resedaceae), *Prosopis laevigata* (Fabaceae) y *Mimosa monanctra* Benth. Las mieles de la temporada de primavera fueron monoflorales, mientras que las de otoño resultaron multiflorales, lo que corresponde a los recursos vegetales disponibles, ya que durante la segunda parte del año hay un mayor número de especies que se encuentran en floración. El índice de diversidad de Shannon-Weaver fue de 0.88 en el municipio de Nombre de Dios, 2.1 en el de Poanas y 1.49 en Vicente Guerrero, indicando una baja diversidad en los tres municipios, aunque Poanas tuvo la mayor diversidad.

Palabras clave: estudios melisopalinológicos, polen, miel, vegetación, colmena.

ID: 619

Recursos polínicos para *Apis mellifera* L. en apiarios de Querétaro

Ana Lucía TOVAR-ALVAREZ^{1*}, Mahinda MARTÍNEZ Y DÍAZ DE SALAS¹

¹Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla, Av. de la Ciencia, S/N, Juriquilla, Querétaro, Qro., México, C.P. 76230. palinologa22.3@gmail.com

Apis mellifera L. en su actividad diaria muestra un alto grado de constancia al recoger polen de una gran cantidad de plantas de la misma especie hasta completar su carga corbicular. En Querétaro existen cerca de 200 apicultores, quienes producen anualmente 109 toneladas de miel con un valor de producción de 4.4 millones de pesos, gracias a una población de 5,170 colmenas. Conocer las especies botánicas preferidas por las abejas, ayudará a los apicultores a tener mejor manejo de sus apiarios. El objetivo de este estudio es conocer la flora polinifera que *A. mellifera* utiliza. Se muestrearon tres apiarios de la zona metropolitana de Querétaro durante los meses de septiembre a noviembre de 2013. Se colectó la flora 300 m a la redonda de los apiarios; el polen corbicular se colectó con trampas caza-polen en tres colmenas por apiario. El color del polen corbicular fue determinado por medio de la guía *Munsell Plant Tissue Color*. La monoespecificidad de los acúmulos se determinó por observación en el microscopio electrónico de barrido y por conteo de granos de polen con la cámara de Neubauer. Se encontró en floración 91 especies (27 familias), de las cuales el 89% son plantas nativas. Se identificaron 42 colores de polen corbicular, y aunque cada acúmulo fue monoespecífico, no fue así con los colores; acúmulos de una misma especie presentaron variación en el tono de color, por ejemplo, *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) presentó tres colores, 2.5Y8/10 (amarillo), 2.5Y5/6 (verde-café) y 7.5YR5/8 (marrón). *A. mellifera* utiliza 19 especies de plantas, tres coinciden con las especies que se encuentran en los alrededores de los apiarios, la diferencia en el número de especies disponibles y las utilizadas se puede deber a que las abejas viajan más de 300 m de distancia para encontrar plantas con mayor cantidad y calidad de polen.

Palabras clave: polen corbicular, acúmulo corbicular, monoespecificidad, flora polinifera, MEB.

ID: 620

Dispersión de polen por *Apis mellifera* en un apiario de Cacahuatengo, Ixhuatlán de Madero,
Veracruz

Diana Elena GÓMEZ REYNA^{1*}, Miguel Ángel LOZANO RODRÍGUEZ¹, Juan Manuel PECH CANCHÉ¹, Ivette
Alicia CHAMORRO FLORESCANO¹

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana.
Carretera Tuxpan-Tampico Kilómetro 7.5, Col. Universitaria, C.P. 92870. Tuxpan de Rodríguez Cano,
Veracruz, México. biodianaelena@gmail.com

El análisis de la dispersión del polen de los recursos botánicos explotados por *A. mellifera* es importante, principalmente en zonas donde la agricultura y la ganadería han producido una importante reducción en la diversidad de recursos (nectaríferos y polínicos) para las abejas. En este estudio se evaluó la riqueza y abundancia de familias florales disponibles en dos temporadas estacionales en un área circundante a un apiario en la localidad de Cacahuatengo, comparando el morfotipo de polen de cada especie vegetal en campo con el polen obtenido de las abejas. Se encontraron 70 especies vegetales en floración de 33 familias (integradas en 17 tipos de morfo) en dos temporadas. La estación de primavera fue la más diversa (30 familias) con relación a verano (26 familias), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre estas dos temporadas. La familia Asteraceae presentó la mayor diversidad en las dos estaciones, siendo *Sclerocarpus uniserialis* y *Bidens pilosa* las especies más abundantes por su alto grado de adaptación. El morfotipo eFp (circular, pequeño, con ornamentación) fue el que más se presentó en las corbículas analizadas coincidiendo con el morfotipo hallado en dos de las especies más abundantes en el interior de la zona de muestreo, *Bides pilosa* y *Melampodium divaricatum*. Los resultados indican que las abejas obtienen cerca del 54% del polen de herbáceas asociadas a la familia Asteraceae, misma que es afectada por el sistema de producción agrícola moderno y el monocultivo cítrico que se maneja en la zona. Demuestra que el sistema de manejo local tiene un fuerte efecto en la interacción planta-abeja, afectando los procesos de polinización natural en la región.

Palabras clave: interacción, abeja, planta, Asteraceae, agronomía.