



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

**FORO DE METODOLOGÍA 2014**



FORO DE METODOLOGÍA 2014  
II – VI

INDICE



**BACTERIOLOGÍA**



**BIODIVERSIDAD DE INSECTOS**



**BIODIVERSIDAD DE LÍQUENES Y HONGOS**



**BIODIVERSIDAD DE QUELICERADOS**



**BIODIVERSIDAD DE ROTÍFEROS**



**BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**



**BIOMEDICINA**



**BIOTECNOLOGÍA**



**DIVERSIDAD MICROBIANA**



**ECOLOGÍA DE POBLACIONES Y COMUNIDADES**



**ECOLOGÍA TRÓFICA**



**FISIOLOGÍA VEGETAL**



**TOXICOLOGIA**

# BIOTECNOLOGÍA

## 01. Efecto de la oxigenación sobre el contenido proteico del pulque

AUTORES: Hernández Martínez Jonathan Ulises, Meza Abundio Itzel, Morales López Dulce Gabriela, Pedraza Cervantes Karina, Rocha Sánchez Mauricio, Rodríguez López Diana Laura.

ASESORES: Beatriz Rosalía Urbietta Ubilla, Diana Herrera Rojas.

El pulque es una bebida prehispánica tradicional, obtenida a partir de la fermentación del aguamiel, el cual se extrae del *Agave salmiana* (maguey). Es una bebida embriagante que aún hoy en día se consume en muchos pueblos. Se han registrado elevadas tasas de mortalidad por cirrosis hepática en la Cd. De México, Edo. De México, Tlaxcala, Hidalgo correlacionado en un 72 a 92% con el consumo de pulque. Se ha usado como complemento alimenticio, sustituto de la carne en regiones de bajos recursos; inclusive, se convirtió en bebida de primera necesidad ante la escasez de agua. Actualmente el cultivo del maguey se ha reducido. En la elaboración del pulque ocurren 2 tipos de fermentación: alcohólica y láctica. Se ha demostrado que al adicionar el oxígeno se minimiza la fermentación alcohólica y las levaduras se reproducen más rápido incrementando el porcentaje de proteínas. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la oxigenación durante la fermentación del aguamiel en el contenido proteico del pulque. Se obtuvo la semilla combinando el aguamiel y el pulque a proporciones iguales, se distribuyó en unidades con 600mL con 3 repeticiones para el control y oxígeno, y sin oxígeno 25mL. Se cuantificó al inicio, a las 48, 72 y 96 horas las proteínas por Bradford y pH; y al inicio y a las 96 horas el etanol por destilación y los grados Gay-Lussac con un alcoholímetro. Se obtuvo la mayor cantidad de proteínas 42µg/µL a las 72 horas de fermentación del aguamiel y el 2% de etanol en presencia de oxígeno lo que confirma que las levaduras presentes desarrollaron metabolismo oxidativo produciendo menos etanol y más biomasa; ocurrió lo contrario con el tratamiento sin oxígeno el metabolismo desarrollado fue fermentativo aumentando en 20% el etanol y reduciendo la biomasa 35µg/µL; en todos los tratamientos el promedio del pH fue de 4.7 y se acidificó a las 96 horas hasta 3.7. Se concluyó que la presencia de oxígeno incrementa la biomasa y por tanto las proteínas y reduce la producción de etanol.

**Palabras clave:** Pulque, fermentación, oxigenación, vacío.

## **02. PULQUE PROVENIENTE DE LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO: UN ANÁLISIS NUTRIMENTAL Y DE SU POTENCIAL ANTIOXIDANTE.**

**AUTORES:** Colio Robledo Emilia, Martínez Domínguez Víctor Manuel, Munguía Ramírez Kenya Celeste, Reyes Correa Ana Patricia, Valerio Reyes Edwin Omar.

**ASESORES:** Gladys Chirino Galindo, Ricardo Mejía Zepeda.

El pulque es una bebida originaria de México producida por la fermentación del aguamiel extraído de diferentes especies de maguey, especialmente de *Agave americana* y *Agave atrovirens*. En dicha fermentación tiene lugar la participación de varios microorganismos como *Zymomonas mobilis*, *Leuconostoc mesenteroides* y *Saccharomyces cerevisiae*. El grado de participación de cada uno de estos microorganismos, así como el origen del aguamiel, determinan las características organolépticas y nutricionales del pulque; por su origen, puede contener moléculas tales como la vitamina E, vitamina C, beta-carotenos, flavonoides y otras moléculas, las cuales podrían conferirle una importante capacidad antioxidante que incluso podría contrarrestar los efectos de su contenido alcohólico. Es bien conocido y deseable, que los alimentos y bebidas contribuyan a la eliminación de radicales libres, los cuales son moléculas altamente reactivas que en exceso pueden causar serios daños celulares, especialmente en las mitocondrias. Así, en este trabajo se analizó y comparó el contenido de nutrientes de muestras de pulque de la región central de México, así como su potencial capacidad antioxidante. Se estudiaron 3 muestras de pulque obtenidas de Otumba y Apaxco, Estado de México y una de Actopan, Hidalgo. Para su análisis nutricional se aplicaron diversos métodos: cuantificación de proteínas por el método de Bradford, cuantificación de carbohidratos por método Nelson-Somogy, análisis de moléculas por cromatografía de capa fina, extracción de lípidos totales por el método de Bligh y Dyer y cromatografía de gases para análisis de sus ácidos grasos. Para medir la capacidad antioxidante se llevó a cabo el Método de reducción del radical 2,2-difenil-1-picrilhidracil (DPPH) (adecuado al material y equipo disponible). Los resultados nutricionales mostraron diferencias importantes en cada una de las muestras de pulque, por ejemplo mientras que el pulque proveniente de Apaxco, Estado de México contiene 51 mol% de ácido araquidónico, la de Otumba contiene sólo un 3 mol% del mismo ácido graso, pero tiene el mayor contenido de proteínas y azúcares reductores. El pulque de Actopan tiene 25 mol% del araquidónico, intermedio entre las otras dos muestras. La composición de ácidos grasos cambia radicalmente entre las tres muestras, lo cual les confiere diferentes propiedades nutricionales. La capacidad antioxidante también es diferente entre las muestras analizadas siendo la de Apaxco la de mayor capacidad antioxidante. En conclusión, el pulque sí tiene propiedades nutricionales y antioxidantes, pero dichas características dependen de la región en la que se produzca.

**Palabras clave:** Pulque, nutrimentos, antioxidantes, radicales libres.

### **03. OBTENCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE *Beta vulgaris* MEDIANTE DISTINTAS CONCENTRACIONES DE LEVADURA.**

AUTORES: Leonel Vértiz Michelle, Navarro Miguel Estefanía Ariadna, Osorio Flores Karla Mariana, Palomar Chirino Gibran de Jesús.

ASESORES: Carmen Álvarez Rodríguez, Julieta Orozco Martínez, Eduardo López Urrutia.

En el mundo existe una gran demanda energética, por lo que se han buscado fuentes de energía alternativas con menor producción de contaminantes. Muchos países han decidido utilizar fuentes renovables sintetizadas a partir de materia orgánica de fácil accesibilidad y bajo costo. Es por eso que se ha recurrido a los biocombustibles como el bioetanol. El potencial de una especie para producir bioetanol está determinado por el porcentaje de sacarosa y glucosa que contenga. La remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L.) tiene el segundo lugar en porcentaje de sacarosa presentando un 7%; debido a esto se decidió evaluar a *B. vulgaris* en la producción de bioetanol y medir su rendimiento a diferentes concentraciones de levadura. Se fermentó mosto de *Beta vulgaris* usando como unidad experimental frascos de vidrio de 250ml que contenían 100ml de mosto además una concentración de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) 0.05 %, 0.5 % y 1 % dejando fermentar a tres tiempos (24, 48 y 72 h) durante 3 semanas. Se ajustó el pH del mosto de 4.5 a 5 con NaOH 5N. Se realizó hidrólisis de *Beta vulgaris* L. con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05 N adicionando 50 ml de este por cada 100 g de mosto. Se determinaron azúcares reductores mediante la técnica Nelson-Somogy. Además se determinó el porcentaje de etanol presente mediante la técnica de dicromato de potasio a las 24, 48 y 72 h de fermentación. Se encontró que existe una mayor producción de etanol (76%) a una menor concentración de levadura (0.5%). Además se obtuvo rendimiento de etanol de aproximadamente 7% (v/v). El tiempo y la disminución de glucosa fueron proporcionales, a mayor tiempo menor concentración de manera opuesta sucedió con el porcentaje etílico donde el aumento de esta fue proporcional a mayor tiempo mayor porcentaje de etanol.

**Palabras clave.** Bioetanol, *Beta vulgaris*, azúcares reductores, levadura, fermentación.

#### **04. EFECTO DE DIETA DE HARINA DE PESCADO-SOYA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS Y BIOMASA EN ARTEMIA FRANCISCANA.**

AUTORES: Cuatlán Cortés Juan Valentín, Garrido Mota Carolina, Martínez Cabrera Diana Valeria, Villafuerte Anaya Oscar Cristóbal.

ASESORES: Eduardo López Urrutia, Julieta Orozco Martínez, Carmen Álvarez Rodríguez.

En la industria acuícola, el alimento vivo para peces en desarrollo se considera de gran importancia por ser de más fácil ingestión y por su alto valor nutricional, que permite un mejor desarrollo del pez. *Artemia franciscana*, un crustáceo frecuentemente usado como alimento vivo, debido a que contiene una elevada cantidad de proteínas y un bajo contenido de carbohidratos, los cuales satisfacen los requerimientos nutricionales de peces. Sin embargo, el contenido nutricional del alimento vivo depende, a su vez, de su propia dieta. Comúnmente, se alimenta a *Artemia franciscana* con alga *Spirulina* que brinda los requerimientos nutricionales; sin embargo, a gran escala representa altos costos en la industria. El objetivo de este estudio fue desarrollar una dieta para *Artemia* en base a una mezcla de harina de pescado y harina de soya. Se formaron cuatro grupos de cultivo: uno alimentado con harina de camarón como testigo (usado en varios trabajos similares), el segundo grupo alimentado con harina de soya 25% y 75% de harina de pescado; el tercer grupo fue alimentado con una mezcla de harina de soya 50% y harina de pescado 50% y un cuarto grupo alimentado con harina de soya 75% y harina de pescado 25% (p/p respectivamente). Los cultivos de *Artemia* se mantuvieron a temperatura ambiente y cada tanque de crecimiento contenía 150 individuos, los cuales fueron alimentados cada tercer día durante 2 semanas, y después fueron utilizados para su análisis. Se estimó el incremento en la biomasa, el contenido de proteínas mediante la técnica de Bradford y el de carbohidratos mediante el método de Nelson-Somogyi. Los resultados indicaron que la implementación de dietas a base de harinas muestra un incremento en la biomasa alrededor del 100%. Se observó que a mayor cantidad de harina de soya mayor cantidad de proteínas y menor cantidad de carbohidratos. Los valores obtenidos respecto al testigo resultaron similares a los reportados en trabajos anteriores que compararon dietas de arroz y alfalfa donde presentaron un incremento aproximado al 35% en la cantidad de proteínas con respecto a la dieta de harina de camarón. Con base en nuestros resultados, sugerimos un estudio subsiguiente en donde se planteé una dieta en la que se combinen el alga *Spirulina* y la harina de soya para buscar un balance adecuado en el contenido nutricional sin recurrir a dietas artificiales y así poder economizar el uso del alga *Spirulina*.

**Palabras clave:** *Artemia franciscana*, Harina de soya, Harina de pescado, Proteínas y Carbohidratos

# FISIOLOGÍA VEGETAL

## 05. GERMINACIÓN IN VITRO DE *Echinocactus grusonii* CON CITOCININA PBA (TETRAHIDROPIRANIL-BENCILADENINA) Y AGUA DE COCO.

AUTORES: Cruz Urban Luis Yasser, González Galindo Daniela, Hernández Barajas Laura Nayani, Martínez Alonzo Edith, Peredo Méndez Lucina Alejandra.

ASESORES: Diana Herrera Rojas, Beatriz Rosalía Urbietta Ubilla.

*Echinocactus grusonii* es una especie endémica de México, la cual está señalada en peligro de extinción por la NOM-059-ECOL-2010, dado que su territorio ha quedado cubierto por la presa de Zimapán, además es considerada de uso ornamental y en condiciones naturales es poco probable su germinación. Mediante el cultivo in vitro de semillas se puede llegar a la producción de nuevos individuos bajo condiciones controladas, al emplear reguladores dentro del medio de cultivo que permitan un mejor desarrollo del organismo. Con el medio Murashige y Skoog (MS), se han empleado diferentes combinaciones de reguladores de crecimiento para la micropropagación de cactáceas como *Echinocactus grusonii*. En el presente trabajo se compararon 4 tratamientos: control (MS), MS + PBA, MS + agua de coco joven y MS + agua de coco maduro. Los resultados obtenidos muestran que el medio MS con agua de coco joven, fue el más apto para la micropropagación al obtener mayor porcentaje de germinación en menor tiempo, teniendo un 7.4 % de germinación en un periodo de 4 días después de su siembra, mientras que el tratamiento PBA, tuvo 3.7% de germinación en 7 días y agua de coco maduro tuvo una germinación de 3.7% de germinación en 25 días. Posteriormente, a partir de los resultados obtenidos, se aplicó un análisis de varianza de un factor, donde se expresa que no hay diferencias significativas entre los tratamientos. De esta manera, se interpreta estadísticamente que cualquiera de los tratamientos aplicados a semillas de *E. grusonii* en este trabajo, favorece su germinación. Así mismo nos indica de forma cualitativa que el agua de coco joven acelera la germinación, siendo éste un excelente suplemento al medio como promotor de la germinación, además de ser una fuente de fitohormonas de bajo costo y de fácil extracción. Es por ello que el agua de coco joven resulta una medida favorable en la propagación de especies con semillas de este modo permitir la variabilidad genética que tienen de forma natural.

**Palabras clave:** *Echinocactus grusonii*, agua de coco, germinación, cultivo in vitro, conservación, Tetrahidropiranyl-benciladenina (PBA).

## **06. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ENDOMICORRIZAS ARBUSCULARES COMERCIALES EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO, ABSORCIÓN DE NUTRIENTES Y CLOROFILA TOTAL EN *Capsicum annum* (CHILE).**

AUTORES: Garrido Palmas Frida, Acosta Perea Jessica, Martiñon Ramírez Diana Alejandra Aparicio Moreno Cesar, Aldama Pérez Kevin.

ASESORES: Gladys Chirino

La microbiota del suelo juega un papel importante en la regulación de los ecosistemas terrestres. Entre los organismos que habitan el suelo destacan los hongos formadores de micorrizas (HMA), que forman asociaciones simbióticas con la planta huésped brindando beneficios y aptitudes biológicas. En este trabajo se evaluó el efecto de los hongos formadores de micorrizas comerciales, en el crecimiento vegetativo y absorción de nutrientes en el chile *Capsicum annum*, el experimento se realizó con 3 grupos que consistieron en plántulas de chile inoculadas con micorrizas (CN), plántulas sin inocular (SN) y un control. Para la realización del experimento se trasladaron 30 plántulas experimentales a tierra libre de fósforo (Peak Moss), para el tratamiento con micorrizas se llevó a cabo la inoculación colocando 6.89g de PHCÂ® Hortic PlusÂ® en 15g la tierra Peak Moss. Pasados 15 días se trasladó a ambos tratamientos a tierra rica en nutrientes esterilizada en autoclave. El control se mantuvo desde el inicio del experimento en tierra rica en nutrientes. Los resultados de los tratamientos, muestran que las plántulas micorrizadas tienen diferencias significativas, en cuanto a absorción de nutrientes como fósforo (50ppm) y Nitrógeno (6.45%), el cual se vio reflejado en un notorio aumento en el crecimiento vegetativo, sin embargo las plántulas micorrizadas no mostraron diferencias en cuanto a niveles de clorofila total, siendo estos 0.01077mg/ml en CN. y 0.00972mg/ml en SN. Los resultados en cuanto a cantidad de fósforo coinciden con lo demostrado por (Sanders et al. 1977), el cual menciona que los hongos micorrizos mejoran la captación y transporte del fósforo en la planta. Los resultados en cuanto al nitrógeno concuerdan con los reportados por Estrada-Luna (2003) donde dice que en el chile ancho (*C. annum*) con HMA mantienen niveles altos de N, P y K a diferencia de las que se encuentran ausentes de HMA. Al analizar los resultados obtenidos se concluyó que las endomicorizas arbusculares comerciales ejercen una absorción mayor de macronutrientes, como fósforo y nitrógeno en la planta de *C. annum* y en consecuencia incrementa y acelera su crecimiento.

**Palabras clave:** Endomicorizas arbusculares, *Capsicum annum*, macronutrientes y crecimiento vegetativo.



# TOXICOLOGÍA

## 07. EFECTO TOXICOLÓGICO DE AGUA CONTAMINADA CON ARSÉNICO EN PRESENCIA DE LENTEJA (*Lemna minor*) SOBRE EL PEZ CEBRA (*Danio rerio*).

AUTORES: Blas Garfias Carlos, Coca González Manuel Misael, García Saldaña Essicka Andrea, Rodríguez Valencia Kevin Josua, Talavera Olmos Leticia Marisol, Vera Hernández Giovanna Estephanie.

ASESORES: Daniel García Morales, José Francisco Torner Morales.

Las características tectónicas y geológicas de México, así como inadecuadas actividades humanas propician la presencia del arsénico en el agua. Para revertir esta contaminación, se han usado plantas acuáticas para la remoción de contaminantes como métodos de biorremediación. Una de las más utilizadas es la lenteja de agua (*Lemna minor*), por su capacidad de absorción y bioacumulación de contaminantes. El siguiente estudio muestra los daños que induce el As sobre el pez cebra (*Danio rerio*) al estar presente un biorremediador del medio: Lenteja de agua (*Lemna minor*). Nuestro objetivo fue analizar si la presencia de la lenteja reduce indirectamente las afectaciones en piel y talla del pez al estar intoxicados para lo que se llevó a cabo un bioensayo utilizando lenteja proveniente de Xochimilco y peces cebra distribuidos en tres peceras, mantenidos en agua a pH  $8 \pm 0.5$ . Cada pecera con un tratamiento diferente (A: control; B: peces con As; C: peces con lenteja y As). Se utilizó el compuesto  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  a una concentración subletal de As (23 mg/L). Durante 25 días, se cambió la lenteja 2 veces cada 14 días, midiendo la talla de los peces cada 12 días. Se aplicó la técnica de transparentación y un análisis del agua en un microscopio de barrido al finalizar el experimento. En el tratamiento B los peces absorbieron el 99.77% del metaloide que se bioacumuló en los mismos reflejándose como puntos negros en la mayoría de los organismos sugiriendo una necrosis y un leve estancamiento del crecimiento como reacción indirecta. Se evidenció un decremento de 99.85% de As y otros elementos en el tratamiento con lenteja con afectaciones leves en la piel y en la talla de los peces. La talla de los peces fue menor que la de los peces del tratamiento B, debido a que la lenteja absorbió los mismos nutrientes que requerían los peces para su crecimiento. Se evidenció el efecto que tiene el arsénico sobre la disminución del crecimiento y los daños en la piel del pez cebra (*Danio rerio*), a una concentración de 23 mg/L por 25 días de exposición. La lenteja de agua redujo las afectaciones en la piel de los peces, aunque redujo su talla significativamente (comparado con el control). Se comprobó la efectividad que tiene la lenteja de agua (*Lemna minor*) en la absorción de arsénico, causando indirectamente una reducción de las afectaciones en los organismos.

**Palabras clave:** Arsénico, pez cebra, CL50, Lenteja de agua, biorremediación.

## **08. ACTIVIDAD INSECTICIDA DE EXTRACTOS DE *Magnolia grandiflora* I. SOBRE *Sitophilus zeamais*.**

AUTORES: Cruz Estrada Diana Laura, Galicia Zapatero Sergio, Gómez Ortega Diana, Serrano Rosas Ivan y Viveros Villaseñor Brizeida.

ASESORES: Martha Santiago Santiago, Guillermo Elías Fernández.

México es el centro de origen y biodiversidad del maíz; la pérdida del grano post-cosecha es un problema grave. El gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* (Motschulsky 1855) es una de las plagas más importantes de los productos almacenados. Una de las estrategias para erradicar las plagas, consiste en el uso de extractos de origen botánico. Se han reportado compuestos ricos en alcaloides extraídos de plantas, con efecto insecticida, que se caracterizan por su rápido efecto principalmente en insectos voladores, causando su muerte debido a que bloquean los canales de sodio de los axones neuronales. *Magnolia grandiflora* (Linneo 1759), es un árbol perennifolio con corteza ligeramente acanalada y follaje vistoso, en el que se han encontrado alcaloides aporfínicos y sesquiterpenos. Los objetivos del presente trabajo fueron: identificar los alcaloides presentes en las hojas de *M. grandiflora*, aplicarlos a organismos adultos de *S. zeamais* y obtener la  $CL_{50}$ , además determinar el porcentaje de mortalidad de los organismos. Los alcaloides se obtuvieron por el método de extracción ácido-base y se concentraron, se identificaron por cromatografía de gases y se determinó la concentración de cada alcaloide utilizando escopolamina como estándar. Los alcaloides se aplicaron por contacto en tres concentraciones: 1, 2 y 3 mg/mL. Se realizaron cinco repeticiones con cuatro adultos de *S. zeamais* por unidad experimental en frascos viales a  $27 \pm 2$  °C. Se contó el número de organismos muertos cada 15 minutos por 2 horas. En *M. grandiflora* se ha descrito solo un alcaloide aporfínico N-acetilanonaina, que en estudios anteriores no presentó efecto insecticida mientras que en el presente estudio se encontraron 4 alcaloides: 3,4-Dihidroisoquinolina, isoquinolin, isoquinolina y quinolina, éste último en mayor concentración con 750 µg/mL. Mediante el estadístico PROBIT se obtuvieron curvas dosis-respuesta con una  $CL_{50}$  de 1 mg/mL a los 60 min. Se comprobó el efecto insecticida de *M. grandiflora* al obtener un 100% de mortalidad de *S. zeamais* a los 90 min en comparación al efecto nulo de otros alcaloides en *Bocconia frutescens* (Linneo 1753) y en *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867). Las conclusiones obtenidas fueron: *Magnolia grandiflora* posee cuatro alcaloides en concentraciones diferentes, los cuales presentaron actividad insecticida sobre *Sitophilus zeamais*. La  $CL_{50}$  fue de 1 mg/mL en una hora.

## **09. EFECTO TÓXICO DE LA ACRILAMIDA SOBRE RATAS WISTAR (*Rattus norvegicus*).**

AUTORES: Colis Torres Andrea, Gaona Uribe Jessica Guadalupe, Lona Arias Gloria, Ramos Vega Laura Verónica, Tovar Razo Mario Alfonso.

ASESORES: Irma Rosa Castillo Padilla, Gladys Chirino Galindo.

La acrilamida es una sustancia tóxica que no se encuentra de forma natural en los alimentos, se produce durante la fritura de productos ricos en almidón, durante las reacciones de Maillard, dentro de los alimentos que contiene acrilamida están el pan, pastas, arroz, sal, carnes, etc. Con el objetivo de evaluar su toxicidad se utilizaron 20 ratas Wistar hembra (*Rattus norvegicus*) con un rango de peso de 250g a 300g, las cuales fueron divididas en grupos con 5 organismos a los que se les administraron dosis de 1.4, 1.7 y 2 mg/kg al día, vía oral (100 $\frac{1}{4}$ L); contra un grupo control durante 21 días, periodo en el que se monitoreo el peso corporal diariamente. Al término del tratamiento se sacrificaron las ratas con 1 ml de pentobarbital sódico y posteriormente se realizó la extracción de los ovarios para el conteo de ovocitos, mientras que el daño a los riñones, hígado y cerebro fue evaluado mediante técnica histológica. Resultando una clara disminución en la cantidad de ovocitos en los tratamientos con respecto al control, el peso corporal en grupo control fue menos variable, contra los grupos con dosis 1.7 y 2 mg/kg que mostraron cambios más pronunciados, en los riñones de todos los tratamientos se encontró glomerulonefritis. Los organismos sometidos al tratamiento 2mg/kg presentaron signos de cirrosis congestiva y los demás tratamientos presentaron congestión hiperemia pasiva. En tejido cerebral se encontró inicio de neuropatía periférica. Los resultados concuerdan con Gay (1994), Nascimento (2012), Said (2007) quienes encontraron daños con una distribución multifocal, pero no con Sánchez en cuanto a disminución de peso. Con lo que se concluye que la acrilamida en concentraciones de 1.4, 1.7, 2 mg/kg al día, dañan el sistema hepático, nervioso, urinario y la cantidad de ovocitos.

**Palabras clave:** Acrilamida; ovocitos; glomerulonefritis, neuropatía y ratas

# BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN

## 10. ANÁLISIS DEL EFECTO REPROTÓXICO DEL RABANO *Raphanus sativus* EN *Drosophila melanogaster*.

AUTORES: Estrada Pérez Guillermo Adrián, García Pérez Isabel Cristina, Hernández Camargo Javier Emmanuel, Reyes Carrillo Guadalupe Itzel.

ASESORES: Prof. Luis Felipe Santos Cruz

México se encuentra entre los principales productores mundiales de cítricos dulces; sin embargo, estos productos son afectados por plagas como la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) la cual produce pérdidas millonarias anuales. Desde 1992 se conformó la campaña nacional contra la mosca de la fruta para controlar esta plaga; sin embargo, los esfuerzos han sido insuficientes, razón por la cual se deben buscar alternativas, algunas de ellas han sido el uso de insecticidas químicos o en otros casos también bioinsecticidas. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto tóxico de *Raphanus sativus* en *Drosophila melanogaster* para poder aplicarlo como bioinsecticida. Se obtuvo el extracto etanólico de *R. sativus* por la técnica de Soxhlet y Rotavapor. Para determinar su  $CL_{50}$  se trataron crónicamente durante 48 h a larvas del tercer estadio de *D. melanogaster* a las [0.325, 0.65, 1.3 y 1.63g/mL] del extracto etanólico, una vez que emergieron las moscas adultas se cuantificó el porcentaje de mortalidad 0-100% y los resultados se analizaron mediante ANOVA y regresión lineal. Para evaluar el efecto del extracto etanólico de *R. sativus* sobre la fecundidad de *D. melanogaster* se trataron larvas del tercer estadio con [0.65 g/mL] del extracto o solución conservadora y tolueno como testigos negativos y positivos respectivamente, se recuperaron los adultos y se colocaron por parejas en tubos para cuantificar la puesta de huevos por hembra durante tres días. Los resultados indicaron que el extracto etanólico de *R. sativus* fue tóxico encontrando una  $CL_{50}$  de 1.25g/mL, además redujo el promedio de fecundidad en 85.52% con respecto a el testigo negativo, estos resultados pueden ser explicados debido a que *R. sativus* presenta los metabolitos Alcaloides, Saponinas, Triterpenos, Tanino, Flavonoides y Glucósidos cardiotónicos los cuales han sido reportados como tóxicos para varios modelos estudiados.

**Palabras clave:** *Drosophila*, *raphanus sativus*, glucosidos, metabolitos secundarios.

## 11. EFECTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Medicago sativa* L. (ALFALFA) SOBRE LA ACTIVIDAD TESTICULAR DE *Rattus norvegicus* (WISTAR).

AUTORES: Castillo Sánchez Michelle, Castro Camacho Yabín Josué, Cruz Piña Ana Pamela, Esparza Ocaña Daniela, Martínez Rodríguez Mixtzin Azucena, Sánchez-Barrera Cuauhtémoc del Ángel.

ASESORES: Beatríz Rosalía Urbietta Ubilla, Julieta Orozco Martínez.

Los daños a la salud generados por diversos agentes patógenos como los virus, bacterias, protozoarios y hongos son transferidos por las ratas y los ratones en un 59.3%. Se han aplicado diversos métodos contra esta plaga como los rodenticidas, pero han producido daños sobre el medio ambiente y la salud pública, por lo que se buscan alternativas. Entre las cuales sobresalen el uso de las plantas, donde se encuentran diversos compuestos orgánicos, como los fitoestrógenos; que se caracterizan por tener actividad estrógenica en los animales y humanos, cuyo efecto puede ser benéfico o dañino a nivel reproductivo. En el presente estudio se evaluó el efecto del extracto etanólico de *Medicago sativa* L. (alfalfa) sobre la actividad testicular de *Rattus norvegicus*, para lo cual se emplearon 12 ratas Wistar agrupadas aleatoriamente en tres grupos: grupo A (15 días de tratamiento y 15 días con suero fisiológico), grupo B (30 días de tratamiento). A éstos grupos se les administró 360 mg/kg de extracto de alfalfa, y finalmente el grupo C (control negativo suero fisiológico 0.9%). Al concluir los 30 días se sacrificaron a los individuos para la evaluación de testículos (masa-volumen) y análisis microscópico (concentración-morfología espermática); dichos datos se procesaron con el estadístico ANOVA ( $P \leq 0.05$ ) y una prueba LSD para encontrar diferencias significativas. Los resultados obtenidos mostraron que el grupo B presentó menor volumen: 1.38 cm<sup>3</sup> y una concentración de 325,000 espermatozoides/ml; encontrando diferencias significativas respecto al grupo C que tuvo 837,500 espermatozoides/ml. Este comportamiento se encuentra mediado por la actividad antagónica de compuestos hallados en las leguminosas, que a nivel celular atentan contra los receptores estrogénicos en células de Sertoli y tejidos del sistema vascular, testículos y conducto deferente; reflejando un menor volumen testicular entre los grupos tratados con el extracto. De ahí que también la masa testicular aumentara por acción de la proliferación celular. Mientras que la exposición a estrógenos exógenos produce cambios funcionales del aparato reproductor en machos, estos consisten en reducción de la concentración espermática por apoptosis en células germinales, lo que generó una disminución en la concentración del grupo B. Finalmente, se concluyó que el extracto de *M. sativa* L. presentó un efecto estrógenico antagonista sobre la actividad testicular en *R. norvegicus* Wistar. Además se logró apreciar reversibilidad después de 15 días de retirado el tratamiento en el grupo A.

**Palabras clave:** Fitoestrógenos, actividad testicular, *Rattus norvegicus*, *Medicago sativa* L.

## **12. EFECTO TERATOGENICO DE *Ruta chalepensis* (RUDA) EN EMBRIONES DE *Gallus gallus* (POLLO).**

AUTORES: Hernández Hernández Dennis Eber, Avila Contreras Hugo Brandon, Flores López Roberto, Hernández Barajas Laura Nayani.

ASESORES: Martín Palomar Morales, José Martínez Aguilar, Gladys Chirino Galindo.

El creciente interés por la medicina naturista hace necesaria la evaluación de las propiedades de las plantas utilizadas para este fin, con el propósito de conocer si realmente las plantas empeladas con fines etnobotánicos poseen propiedades farmacológicas, así como para descartar los posibles efectos secundarios que puedan causar. *Ruta chalepensis* conocida comúnmente como "œruda", es una planta perteneciente a la familia de las Rutaceae, que es usada folklóricamente como antiespasmódico, emenagogo y abortivo. En el presente trabajo se evaluó el efecto del extracto clorofórmico de *R. chalepensis* sobre el desarrollo de embriones de *Gallus gallus* (pollo doméstico). Se adquirieron 45 huevos fertilizados, que se asignaron aleatoriamente a cinco grupos, tres de los cuales fueron tratados respectivamente con 100  $\mu$ l de extracto de ruda en dimetilsulfóxido a concentraciones de 100  $\mu$ g/ml, 150  $\mu$ g/ml y 200  $\mu$ g/ml, el cuarto grupo fue tratado con el vehículo y el último fue considerado control y no recibió tratamiento. Los tratamientos fueron administrados una sola vez y los huevos se incubaron ocho días hasta el estadio 35, al término del tratamiento se obtuvieron los embriones, se observaron al microscopio estereoscópico, y se fijaron en formol para realizar posteriormente la técnica histológica de rutina. Se encontró que la concentración mínima de ruda para causar teratogénesis fue de 150  $\mu$ g/ml la cual causó una gran frecuencia de malformaciones congénitas, y en cuanto a la ultraestructura, los daños se explican por defecto en procesos de cierre de tubo neural, siendo *R. chalepensis* un agente causante de teratogénesis.

**Palabras clave:** *Ruta chalepensis*, pollo, teratogénesis, desarrollo embrionario, extracto.

# BIOMEDICINA

## 13. EFECTO INHIBITORIO DE LA VITAMINA C EN LA PREVENCIÓN DEL DAÑO GENOTÓXICO Y CITOTÓXICO QUE PRODUCE LA NICOTINA EN LA SANGRE PERIFÉRICA DEL RATÓN CD-1.

AUTORES: Calderón Soto Claudia, García Jácome Sandra Paola, Michaus García Christian Alberto.

ASESORES: María Guadalupe Villanueva Santiago, Carmen Álvarez Rodríguez.

Un fumador es una persona que ha fumado diariamente durante el último mes cualquier cantidad de cigarrillos, incluso uno, se estima que hay alrededor de 1,100 millones de fumadores en el mundo, ya que el principal componente del tabaco es la nicotina alcaloide que provoca un riesgo de salud pública y al menos 5 millones de muertes anuales, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, envejecimiento prematuro, inestabilidad genética y daño en los cromosomas, además de un grado de toxicidad en la sangre. La genotoxicidad y citotoxicidad de la nicotina se puede reducir mediante sustancias antioxidantes encontrados en distintos alimentos. La vitamina C (ácido ascórbico) que es reconocida como uno de estas sustancias, puede atribuirse un efecto protector contra el daño celular. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto inhibitorio de la vitamina C en el daño citotóxico y genotóxico que produce la nicotina en sangre periférica de ratón CD-1. El ensayo de micronúcleos se utilizó para evaluar los efectos de nicotina contra la vitamina C a diferentes tiempos de exposición (2, 24 y 48 h). Se usó como control negativo, la nicotina; control positivo la vitamina C, un pre tratamiento de vitamina C antes de la nicotina y un pos- tratamiento de la vitamina C después de la nicotina, teniendo 4 repeticiones por tratamiento, se tomaron muestras de sangre a diferentes tiempos de exposición a las 2, 24 y 48 h, realizando un conteo de células policromáticas, normocromáticas y células blancas. Notando que la nicotina es genotóxica a todos los tiempos de exposición demostrado por la prueba., se obtuvo que la vitamina C aplicada 24 h antes que la nicotina y evaluada 2 h después en sangre periférica de ratón CD-1, no mostro efecto citotóxico; mientras que la vitamina C inhibió la presencia de micronúcleos a las 24 y 48h. Se concluye que hay diferencias significativas en el efecto inhibitorio contra el daño genotóxico a las 24 y 48 horas, cuando se aplicó la vitamina C 24 h antes de la nicotina, por otro lado al aplicar la vitamina C 24 h después de la nicotina, se observó también una inhibición de citotoxicidad a las 24 y 48 horas.

**Palabras clave:** Nicotina, Vitamina C, Micronucleos, Genotóxicidad y Citotóxicidad.

#### **14. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA SEMILLA DE *Ensete edule* BRUCE EX HORAN SOBRE RATAS DIABÉTICAS.**

AUTORES: Calderón Soto Claudia, García Jácome Sandra Paola, Michaus García Christian Alberto.

ASESORES: María Guadalupe Villanueva Santiago, Carmen Álvarez Rodríguez.

La diabetes es una enfermedad que afecta a gran parte de la población a nivel mundial. Desde hace tiempo se han utilizado diferentes remedios naturales usando un sinnúmero de extractos de plantas medicinales. En Uruapan, Michoacán, se comercializa la semilla de *Ensete edule* Bruce ex Horan (Musáceae), llamada comúnmente "hueso de plátano", debido a que se le han atribuido diversos efectos medicinales relacionados con la diabetes, circulación, metabolismo del colesterol, presión alta o baja, enfermedades del riñón y enfermedades del ojo, aun cuando no hay reportes científicos que apoyen esta idea. Por esta razón, se evaluó el efecto de esta semilla sobre ratas diabéticas, con respecto a los niveles de glucosa, colesterol y triacilglicéridos. Se utilizaron 15 ratas Wistar macho, asignadas al azar a tres grupos, dos de las cuales fueron tratadas con aloxana a dosis de 150 mg/Kg de peso, y se midió cada tercer día la concentración de glucosa en sangre y en orina con tiras reactivas durante dos o tres semanas. A uno de los dos grupos se les administró té de "huesos de plátano" como agua de uso. Dos semanas después, se sacrificaron mediante sobredosis de anestesia y se obtuvieron sangre y el páncreas. La sangre fue centrifugada para obtener el suero, en el que se determinó la concentración sérica de glucosa, triglicéridos y colesterol; por su parte, el páncreas, se fijó en solución de Bouin, y se sometió a la técnica histológica de rutina, seguida de cortes histológicos a 5 micrómetros, para observar algún daño a nivel celular. Con las pruebas realizadas se comprobó que no hubo efecto de la infusión sobre los niveles de glucosa y colesterol, mientras que los niveles de triglicéridos aumentaron; además de que el tratamiento con té de *E. edule* causó una mejoría aparente en la histología de páncreas con respecto al grupo tratado con aloxana, en el que se observa destrucción de islotes. En conclusión, los "huesos de plátano" pudieran tener alguna sustancia que pudiera ayudar en el tratamiento de la diabetes.

**Palabras clave:** diabetes mellitus, *Ensete edule*, corte histológico, aloxana, glucosa.



## **15. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD MODULADORA DE *L. casei* EN LA RESPUESTA INMUNE DE CONEJOS NUEVA ZELANDA PARA OBTENER UN ANTISUERO CONTRA *Salmonella typhi* Y *Klebsiella pneumoniae*.**

AUTORES: Delgado Moreno Francisco Xavier, Hernández Álvarez Yareli, Hernández Monterde Eduardo Adrián, León Segura Mario David, Romero Buendía Reyna Berenice.

ASESORES: María Guadalupe Villanueva Santiago, María Graciela Molina González.

Los probióticos como *Lactobacillus casei*, tienen la capacidad de modular la respuesta inmune al formar parte de la flora intestinal. El epitelio intestinal está especializado para captar y tomar muestras de antígenos, detectar cuerpos extraños e inducen la respuesta inmune. *Lactobacillus casei* inoculado vía intraperitoneal o intravenosa activa células inmunes del bazo y pulmón como macrófagos y células NK; al ser estimulada la respuesta inmune, es viable utilizar un suero hiperinmune y determinar aumento y actividad de anticuerpos producidos por la estimulación del sistema inmune, además de ser utilizados en pruebas de diagnóstico clínico de enfermedades infecciosas. En este trabajo, se evaluó si los anticuerpos generados por la inoculación de *Lactobacillus casei* en conejos Nueva Zelanda, fueron específicos hacia antígenos de *Salmonella typhi* y *Klebsiella pneumoniae*. Para la obtención del suero hiperinmune se inmunizaron 3 conejos (C1, C2 y C3) vía oral con  $1.2 \times 10^8$  UFC de *Lactobacillus casei* mezcladas en leche deslactosada, y un conejo control (CC) solo recibió leche deslactosada. La inmunización consistió en 14 días de inoculación y 17 días sin esta, para después obtener el suero. La especificidad de anticuerpos del suero hiperinmune de cada conejo se evaluó con un ensayo de microaglutinación en placa con diluciones de 1:2 a 1:2046 frente a antígenos de las bacterias *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae*, y como control *Lactobacillus casei*. El conteo de glóbulos blancos se realizó por el método descrito por Palomar. Encontramos que el estímulo de la respuesta inmune no fue el mismo en las unidades experimentales. El suero del conejo C1 mostro reacción positiva (tres repeticiones) en la dilución 1:2048 frente a antígenos de *Lactobacillus casei* y también para el antígeno de *Salmonella typhi* (dos repeticiones). La reacción aglutinante en una alta dilución indica una alta concentración de inmunoglobulinas en el suero sin diluir, a su vez es una muestra de la baja especificidad de los anticuerpos generados por la presencia de *Lactobacillus casei* en el tracto gastrointestinal. En los conejos C2 y C3 no hubo incremento de anticuerpos. En el recuento de glóbulos blancos el conejo C2 presento 487.5 leu/mL, concentración significativamente más alta respecto al control CC ( $p < 0.05$ ), con lo cual se establece que la presencia de *Lactobacillus casei* en el tracto gastrointestinal puede estimular la replicación de las células blancas. Por lo tanto, se concluye que *Lactobacillus casei* estimula la respuesta inmune innata, la cual desencadena una respuesta humoral específica para antígenos de *Salmonella typhi*.

# BACTERIOLOGÍA

## 16. EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTISÉPTICO DEL EXTRACTO DE SAPONINAS DE *Microsechium helleri* EN *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* Y *Candida albicans*.

AUTORES: Chiu Valderrama Jorge Isaac, Labastida Jaimes Diana Laura, Nájera Castañeda Bruno, Natividad Martínez Graciela, Ramírez Escamilla Diana Marisol, Trinidad Ramírez Itzel Anayelli.

ASESORES: Carmen Álvarez Rodríguez, Martha Martínez García.

Se estudió la actividad antiséptica del extracto de la raíz de *Microsechum helleri* sobre los microorganismos: *Candida albicans*, *Pseudomona aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*; con las siguientes concentraciones: 100, 200, 300 y 400  $\mu\text{g}/\text{mL}$  para *P. aeruginosa* y *C. albicans*. Mientras que para *S. aureus* las concentraciones fueron de: 700, 800, 900 y 1000  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Las pruebas fueron realizadas in vitro a partir del método de difusión en agar. Los resultados muestran que el extracto acuoso de *M. helleri* sólo tuvo efecto inhibitorio sobre *P. aeruginosa* en las concentraciones de 200 y 300  $\mu\text{g}/\text{mL}$  y en *C. albicans* sólo la concentración de 400  $\mu\text{g}/\text{mL}$  mientras que *S. aureus* se mostró resistente. Las pruebas de espuma y hemolítica confirman la presencia de saponinas en el extracto, de esta manera puede concluirse que el extracto de *M. helleri* posee actividad antimicrobiana sobre la flora bacteriana de *P. aeruginosa* y la levadura *C. albicans*.

**Palabras clave:** saponinas, *Microsechum helleri*, hemólisis, Curcubitaceae.

## **17. CAPACIDAD DE REMOCIÓN DE CROMO POR *Ralstonia solanacearum* IN VITRO.**

AUTORES: Hernández Gómez Paulina Yaret, Briones Velázquez Elizabeth Deneb, Sánchez Bautista Saray, Soria Tapia Sergio, Pérez López Lucía Del Carmen, Escartin Alpízar Remedios.

ASESORES: Carmen Álvarez Rodríguez, María Guadalupe Villanueva Santiago.

En México, el 14.3% del agua continental se contamina, y sólo un 20% de ésta recibe el tratamiento adecuado. El control de la contaminación de importancia en la calidad del agua para la protección de la salud y del medio ambiente. Los metales pesados más comunes como fuentes de contaminación son: Pb, Zn, Hg, Ag, Ni, Al, Cu, As, Cd y Cr. El Cromo VI es tóxico para la mayoría de los organismos, la EPA lo ha colocado como cuarto lugar en sustancias carcinogénicas. La biorremediación utiliza microorganismos con mecanismos de resistencia a los iones metálicos para su degradación o eliminación, como *Chromobacterium*, *E. coli*, *Aspergillus* y *Pseudomonas*. *Ralstonia solanacearum* es probable que tenga la capacidad de remover el Cromo. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad de remoción de Cromo por *R. solanacearum* en un ensayo in vitro, a partir del crecimiento de la bacteria en diferentes concentraciones de Cromo. Se prepararon 4 tratamientos: caldo BHI sin bacteria 50 ppm, caldo BHI sin bacteria 100 ppm, caldo BHI con bacteria 50 ppm, caldo BHI con bacteria 100 ppm, con 3 repeticiones cada uno, la concentración bacteriana agregada a los dos últimos tratamientos fue de  $3 \times 10^8$  Unidades Formadoras de Colonias. El crecimiento de la bacteria se comparó por medio de turbidez a partir del día 0 al día 4 durante 12 días, la medición del Cromo absorbido se cuantificó a la par, por medio de un método colorimétrico utilizando la difenilcarbazida. La disminución de Cromo en el tratamiento caldo BHI con bacteria 50 ppm fue aproximadamente del 50% al cuarto día, al octavo día disminuyó al 90%, mientras que en el tratamiento caldo BHI con bacteria con 100 ppm ocurrió lo mismo. Existen varios mecanismos de degradación del Cromo por *Pseudomonas*, la biosorción atrapa los iones metálicos en la pared celular, en el espacio periplasmático y en el citoplasma, Marrero y colaboradores en el 2010 atribuyeron este mecanismo a la *P. aeruginosa*, además Sarabia y colaboradores en el 2012 demostraron que las *Pseudomonas* atrapan los iones metálicos en su pared celular, tales como Cr, Pb, y Cd. Por lo que probablemente *R. solanacearum* logró usar este mecanismo y bioabsorber la mayor cantidad de Cromo. Se concluye que *R. solanacearum* si tiene la capacidad de remover Cromo en un medio acuoso a partir de un ensayo in vitro.

## **EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIOXIDANTE Y ANTIBACTERIANO DEL FRUTO DE Opuntia joconostle-Weber F.A.C 1928 SOBRE CARNE DE RES**

**AUTORES:** Ponce López José Roberto, Pacheco Vargas Luis Eduardo, Calleja Montelongo Marco Antonio, Solís Sotelo Octavio, Cortés Torres Roberto Carlos, Barrea Jiménez Yessy Angelina.

La susceptibilidad de los productos cárnicos al deterioro ha generado un impulso en la búsqueda de productos naturales con propiedades conservadoras. Las peras del cactus *Opuntia joconostle* cultivadas en las regiones centrales de México, han cobrado gran interés por sus propiedades antibacterianas y antioxidantes. Por tal motivo el objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad conservadora de las peras de xoconostle sobre un modelo in vitro. El fruto de *O. joconostle* fue obtenido en un mercado local de la región noroeste del Distrito Federal, el fruto fue lavado, cortado y centrifugado para obtener los diferentes extractos, los cuales fueron utilizados para la evaluación del contenido de compuestos fenólicos (fenoles y betalainas); la actividad antioxidante del fruto fue evaluada usando el método de DPPH+. Por otro lado, para la evaluación de la actividad antibacteriana, se prepararon distintas concentraciones del extracto directo de xoconostle que fueron evaluadas contra *Pseudomonas* mediante la determinación de la CMI en caldo Muller Hinton (MH). Finalmente la capacidad de conservación alimenticia del extracto directo fue evaluada monitoreando el crecimiento bacteriano en un corte de costilla de res durante 3 días consecutivos usando la técnica de extensión en placa. El análisis de caracterización funcional mostró un contenido de 175 mg GAE/g DWB de compuesto fenólicos. La coloración de los frutos indicó la presencia de betalainas, las cuales fueron detectadas espectrofotométricamente, obteniendo 0.3612 mg/100 DWB de betacianinas y 0.832 mg/100 DWB de betaxantinas. La determinación de la capacidad antioxidante de extractos metanólicos indicó un máximo de 19% de inhibición, que permitió la conservación de corte de carne de costilla de res por un periodo de tres días, bajo condiciones de refrigeración. Los análisis realizados para evaluar capacidad antibacteriana arrojaron que existe una relación inversa entre la concentración y el número de bacterias viables en la carne utilizada. Los resultados demuestran que las peras de xoconostle son una fuente de compuestos antioxidantes como fenoles y betalainas. Así mismo el efecto inhibitorio encontrado en los frutos de *O. joconostle* contra *Pseudomonas* podría proveer el control de esta bacteria patógena en carne, promoviendo el uso potencial de estos frutos dentro de la industria alimenticia.

**Palabras clave:** *Opuntia joconostle*; Antioxidante; Antibacteriano; compuestos fenólicos; *Pseudomonas*.

# DIVERSIDAD MICROBIANA

## 18. ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD DE BACTERIAS COLIFORMES PRESENTES EN EL LAGO DEL PARQUE TEZOZÓMOC, DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO, MÉXICO D.F.

AUTORES: Carrillo Longoria Javier Alonso, Hernández Ramírez Sergio Benjamín, Huidobro Dávila Jaime, Plata García Alejandro, Quevedo Muñoz José de Jesús.

ASESORES: Luis Héctor Hernández Hernández, Gerardo García García.

Las bacterias representan el grupo más diverso del planeta, dentro de las que se encuentran las coliformes, que son bacilos gram negativos fermentadores de lactosa en un lapso de 48 hrs. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la diversidad de bacterias coliformes en el lago del Parque Tezozómoc de la Ciudad de México. Se realizaron dos visitas y se colectó en cuatro zonas, tomando como referencia los puntos cardinales. Se determinó la abundancia con la técnica del número más probable (NMP). A partir de los tubos positivos obtenidos en esta parte, se aislaron colonias y la identificación de los organismos se realizó por medio de pruebas bioquímicas. Se encontraron 19 especies pertenecientes a 11 géneros, entre los cuales destacan *Serratia*, que fue el más diverso con 5 especies, seguido de *Cedecea*, *Escherichia* y *Morganella*, con 2 cada una. La más abundante fue *Serratia proteamaculans* con 784 unidades formadoras de colonia (UFC) en tanto que *Cedecea* especie f presentó la menor abundancia con 5 UFC. Se midieron parámetros fisicoquímicos del lago (oxígeno disuelto, dureza, alcalinidad, amonio, temperatura y pH), encontrando diferencias entre los muestreos realizados, lo cual se atribuye a las precipitaciones pluviales, que indujeron un efecto de dilución en el sistema acuático, lo que pudo ocasionar la disminución drástica del número de coliformes. Aun así, se determinó la riqueza y abundancia de bacterias coliformes en el lago del parque Tezozómoc, siendo los géneros encontrados un riesgo a la salud de los visitantes.

## **19. CALIDAD BACTERIOLÓGICA DE COLIFORMES EN LAS AGUAS DE LAS PLAYAS MOCAMBO, VILLA DEL MAR Y HORNOS, VERACRUZ.**

**AUTORES:** Castillo González Diego, Hidalgo Gabriel Alexa Brenda, Román Ángeles Verónica Yazmín, Saadi González Karla Vianney, Segura Gómez Jessica.

**ASESORES:** Gloria Garduño Solórzano, Jorge Jiménez Contreras

La contaminación de las zonas costeras se debe principalmente a las descargas de aguas residuales, así como el impacto turístico en algunas temporadas del año. Las playas de Veracruz han sido afectadas por descargas de aguas residuales municipales, provocando la suspensión de actividades recreativas en algunas de sus playas, según estudios de COFEPRIS durante 2003, 2004, 2006 y 2011, varias playas de Veracruz resultaron no aptas para uso recreativo ya que fue registrado un alto número de bacterias coliformes. Es por eso que el presente trabajo evaluó la calidad bacteriológica del agua en las playas Mocambo, Villa de Mar y Hornos, Veracruz. Basándose en bacterias coliformes ya que estos sirven como indicadores de contaminación fecal, además de estar directamente relacionados con enfermedades gastrointestinales, respiratorias, conjuntivitis y dermatitis, entre otras. Se tomaron cuatro muestras en total en los meses de marzo y mayo del 2014, las cuales se evaluaron con la técnica del Número Más Probable (NMP). Los resultados mostraron que las playas de Mocambo y Villa del Mar como no aptas para uso recreativo con 1100UFC/ 100mL en marzo, lo que significa más de cinco veces lo permitido por la norma, mientras que en mayo Playón Hornos se vio afectada sobrepasando los límites permisibles con 210UFC/ 100mL. Se realizaron pruebas bioquímicas para confirmar los taxa, donde se determinaron un total de tres géneros y una especie pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, estos son *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp. y *Salmonella* sp. Por lo que se concluyó que las playas no son aptas para uso recreativo, considerándolas de mala calidad siendo un riesgo sanitario para los usuarios, debido al constante aporte de aguas residuales y al impacto de bañistas en épocas vacacionales.

**Palabras clave:** Enterobacteriaceae, Coliformes fecales, calidad bacteriológica, playas.

## 20. DIVERSIDAD DE MICROALGAS COMO INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA DE AXOTLÁN, ESTADO DE MÉXICO.

AUTORES: Cruz Machuca Thalía Elvira, Hernández Durán Yessica Lisbeth, Lozano Aguilar Luis Enrique, Martínez Nolasco Hazete, Ramos Vega Laura Verónica, Reyes Malpica Edmundo, Santana Vázquez Armando.

ASESORES: Gloria Garduño Solórzano, Jorge Jiménez Contreras

En los últimos años los ecosistemas acuáticos se han visto afectados por la contaminación, uno de los principales problemas ha sido las descargas de aguas residuales, que provocan el cambio de los niveles de nutrientes, principalmente el nitrógeno y fósforo, ocasionando el fenómeno de eutrofización, el cual afecta la calidad del agua. En este trabajo se estudió la diversidad ficológica como un bioindicador de la eutrofización de la laguna de Axótlán, ubicada en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Se realizaron dos muestreos en los meses de marzo y abril del 2014, uno en la zona litoral y otro en la pelágica. En cada zona se midieron parámetros fisicoquímicos (nitratos, fosfatos, alcalinidad, dureza total, oxígeno disuelto, pH y temperatura) asimismo se obtuvieron tres muestras biológicas. La observación de los organismos se llevó a cabo con microscopio óptico y tinciones diferenciales. La determinación de los organismos fue con literatura especializada y hasta el nivel taxonómico más cercano a especie. La cuantificación del fitoplancton se llevó a cabo utilizando una cámara de Sedgwick Rafter. De la caracterización fisicoquímica del agua se obtuvo una temperatura templada, pH de neutro a básico, buena oxigenación, agua poco mineralizada, bajas concentraciones de fosfatos y nitratos nulos. Se identificaron un total de 19 *taxa* distribuidas en 12 Chlorophyta, 2 Euglenophyta, 2 Cyanoprokaryota y 3 Bacillariophyta. En cuanto a la riqueza, el grupo más representativo fue Chlorophyta con 12 *taxa*, y con más abundancia fue Cyanoprokaryota, en particular *Planktothrix agardii* registró 17 000 org/ml para las dos zonas en los meses de muestreo: Esta especie es potencialmente tóxica debido a la producción de dermatoxinas. Con base en el coeficiente de Nygaard, los resultados indican un ambiente eutrofizado.

**Palabras clave:** Eutrofización, Humedales, Axótlán, Estado de México, coeficiente de Nygaard, Diversidad ficológica, Bioindicador.

## **21. DIVERSIDAD DE FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON DE LA CASCADA LA MONJA, XICO, VERACRUZ.**

**AUTORES:** Hernández Pichardo Alejandra, Alvarado Silva Erika Anabel, Alvarado Gutiérrez Mariana, Marcelino Reyes Irene Andrea, Romero Buendía Reyna Berenice.

**ASESORES:** Teresa Ramírez Pérez, María de los Ángeles García Gómez.

Xico es uno de los municipios de Veracruz con mayor riqueza biológica. En él se ubica la cascada la Monja que es un cuerpo lóxico, de agua dulce, que alberga a una gran variedad de especies, principalmente diatomeas y algas verdes, sin embargo, la actividad humana afecta sus condiciones y por ende la diversidad de organismos en el hábitat. Los organismos planctónicos constituyen la base de la pirámide alimentaria de todo el ecosistema marino. Además, el fitoplancton produce entre 80 y 90% del oxígeno de la atmosfera y el zooplancton representa a los consumidores primarios por lo que prácticamente todo el carbono orgánico que se recicla en el ecosistema marino ha sido captado inicialmente por el fitoplancton y transferido por el zooplancton herbívoro. Debido a la importancia del plancton, el objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad de zooplancton y fitoplancton en la cascada la Monja, Xico, Ver. Se eligieron seis puntos de muestreo en el sistema acuático. Se registraron las referencias geográficas, el pH, la temperatura ambiente y la humedad relativa; se realizaron pruebas de parámetros físicos y químicos (oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza y pH). Para el fitoplancton y zooplancton se filtraron 100 l de agua en cada zona con una red de 20  $\mu$  y 100 l con una red de 50  $\mu$ , las muestras se fijaron con formol concentrado hasta una concentración final del 4%. La determinación taxonómica de los organismos se realizó con ayuda de claves taxonómicas especializadas y para determinar la diversidad se utilizó el índice de Shannon-Weaver. Para los valores encontrados en el área de estudio se registró pH de ligeramente ácido a neutro, temperatura del agua de 10.5°C, humedad alta (79%) y muy oxigenado. La riqueza de fitoplancton fue de 43 géneros ubicados dentro de 4 filos, 12 clases, 26 órdenes, 38 familias, siendo el filo Ochrophyta el más abundante con 67.44%, seguido por Charophyta con 16.28% y Clorophyta con 11.63%. Los géneros más abundantes y frecuentes fueron *Fragilaria sp.*, *Cocconeis sp.* y *Melosira sp.* encontrándose en los seis puntos de muestreo. En cuanto al zooplancton, el filo más abundante fue Rotífera con 36.36% y el menos abundante fue Cercozoa con 9.09%. Para el fitoplancton el valor del índice de Shannon-Weaver fue de 2.8 y para zooplancton es de 2.5. Las condiciones ambientales encontradas en la cascada La Monja son buenas para la proliferación del fitoplancton y del zooplancton.

**Palabras clave:** Diversidad, Cascada la Monja, Fitoplancton, Zooplancton



# BIODIVERSIDAD DE ROTIFEROS

## 22. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ROTÍFEROS EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA, EJIDOS DE XOCHIMILCO, MÉXICO.

AUTORES: Sánchez Carranza Eduardo, López Segovia Eduardo, Cara García Itzel Alejandra, Ayala de la Rosa Luis Alberto.

ASESORES: Luis Héctor Hernández Hernández, Gerardo García García.

El plancton se divide en dos grupos, el primero constituido por organismos vegetales, llamado fitoplancton y el segundo grupo denominado zooplancton, entre los cuales se encuentran los rotíferos, estos se dividen en tres clases, clase *Seisonidea* simbioses de crustáceos marinos, *Bdellonidea* simbioses o de vida libre marinos y *Monogononta* de vida libre, sésiles, solitarios o coloniales (Arbulo *et al*, 2012). Las características diacríticas de los rotíferos son una corona que se encuentra en la región apical que además de utilizarse en locomoción sirve para la obtención de alimento y una estructura llamada mástax, que es una faringe muscular la cual posee un juego de mandíbulas rígidas llamadas trofi que consiste en una parte impar, el fulcro (fulcrum) con dos ramas (ramus) y un par de piezas móviles las cuales consisten en un soporte (manubrio) terminado en una especie de diente articulado (uncus). La clase Monogonta es la más importante en los ambientes acuáticos continentales, reúne 95 géneros y 1600 especies (Nogrady *et al.*, 1993, Segers 2002). En el presente trabajo se determinó la riqueza y abundancia de rotíferos en el Área Natural Protegida de Xochimilco en abril y mayo del 2014. Se establecieron 4 puntos de colecta y se filtraron 100 L con una malla de 50  $\mu\text{m}$  en cada una de ellas. Además, se determinaron las condiciones ambientales del sistema. Se registraron 24 especies, distribuidas en 11 géneros y 8 familias que representan el 11.82 %, 20.37 % y 34.78 % respectivamente del total registrado en el Estado de México. El género con mayor riqueza fue *Brachionus*, presentando 8 especies (35 %) y los géneros *Keratella* y *Lecane*, cada una con 3 especies (13 % cada uno), abarcando el 60 % de la riqueza total. La especie más abundante fue *Keratella tropica* registrando 511.87 org/L. Se encontró un pH de 8 a 8.7; oxígeno disuelto, 14.9 a 19.8 mg/L; alcalinidad de 235 a 385 mg/L y dureza de 380.4 a 416.6 mg/L. La diversidad encontrada en el área de Xochimilco se considera como medianamente alta, debido a que se determinó un alto porcentaje de especies del total registrado para el estado de México.

## 23. DIVERSIDAD DE ROTÍFEROS EN CUATRO BORDOS DE LA ZONA NORTE DEL VALLE DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

AUTORES: Castañeda Alberto Maribel, Chávez Hernández Ulises, Cruz Cruz Ana Gabriela, Hernández Rodríguez Iván, Rodríguez Vite Ik, Rojas Hernández Erika Mariana, Sánchez Torres Irais Magalli.

ASESORES: Gloria Garduño Solórzano, Jorge Jiménez Contreras.

Los rotíferos son organismos cosmopolitas, aunque algunas especies se localizan en áreas geográficas restringidas. En México se han reportado menos de 300 especies, de las cuales 203 (67%) se han reportado en el Estado de México en el 6% de los municipios de esta entidad que a la fecha se han estudiado. Debido a esto, se estudió la diversidad de rotíferos, en cuatro bordos (B1, B2, B3, B4) de la zona norte del Valle de Toluca, Estado de México. Se llevaron a cabo muestreos en el mes de marzo de 2014 en la zona litoral de cada bordo, determinando algunos parámetros fisicoquímicos: temperatura, transparencia, pH, profundidad, oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza y nutrientes, a fin de relacionar su interacción con la diversidad. Se filtraron y fijaron muestras de agua para su análisis. Se tomó una alícuota de 1 mL para el conteo de los organismos empleando la cámara de Sedgewick-Rafter Counting Cell. Los organismos se observaron utilizando microscopios ópticos y estereoscópicos, y se aislaron para hacer su identificación taxonómica con ayuda de las claves de identificación de Koste (1978). Se calculó el índice de diversidad Shannon-Weaver, La temperatura del agua osciló entre 18 - 24 °C. La transparencia fue de 0.26- 0.59 m y la profundidad de 0.40-1.5 m. Mientras que el pH promedio de 6.1, oxígeno disuelto entre 2.8-3.6 ppm, dureza y alcalinidad 88 a 1706 mg /mL, nitratos de 1.5 y 30 mg/L en el B4, y el resto con cero, para fosfatos B4 de 1.4 a 8.2 mg/L. La riqueza específica de los cuatro bordos fue de 35 especies pertenecientes a 15 géneros y 13 familias. En B3 se presentaron 23 especies. Las especies más frecuentes en los bordos fueron *Brachionus bidentatus*, *Brachionus urceolaris* y *Cephalodella catellina*. B3 presentó una mayor diversidad (3.8), debido a las condiciones ambientales apropiadas para el desarrollo de una gran cantidad de microhábitats. En B3 se identificó *Ptygura pilula* (Familia *Flosculariidae*), especie sésil y nuevo registro para México, ya que solo estaba reportada para regiones del sureste de Asia y algunos lagos de Polonia. Por tanto Debido a este hallazgo se recomiendan campañas de muestreo periódicas para poder ampliar la riqueza específica de estos sistemas ya que en un muestreo se encontraron nuevos registros para el país. Así también para conocer la dinámica poblacional existente en estos sistemas.

**Palabras clave:** parámetros fisicoquímicos, microhábitats, *Ptygura pilula*, abundancia, diversidad.

## 24. DIVERSIDAD DE ROTÍFEROS DE LA CLASE MONOGONONTA DEL LAGO ESPEJO DE LOS LIRIOS EN EL ESTADO DE MÉXICO.

AUTORES: Martínez Méndez Pamela Berenice, Quintanar Jiménez Juan Manuel, Retana Reyes Jimena, Rojas Franco Jessica Esther, Vargas Reséndiz Dante Rubén.

ASESORES: Omar Ángeles López, Marco Antonio Escobar Oliva.

La biodiversidad se define como la riqueza de organismos, así como los ecosistemas y los complejos ecológicos de los que forman parte. Entre los organismos planctónicos de cuerpos de agua están los rotíferos, importantes integrantes de la cadena trófica pelágica y bioindicadores de la calidad del agua. Los objetivos del presente trabajo fueron, conocer la riqueza específica, abundancia relativa, distribución y frecuencia de rotíferos de la clase Monogononta, así como algunos parámetros fisicoquímicos del lago artificial Espejo de los lirios, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Se realizaron muestreos en los meses de abril y mayo del 2014 en 5 diferentes puntos del lago. Se determinó *in situ* oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza, temperatura y pH. Se filtraron 100 L de agua con redes de 100 y 50  $\mu\text{m}$  de abertura de malla colectando muestras que se concentraron en 100 ml y se dividieron en dos, una para su observación en vivo y la otra se fijó con formol al 4%. Los rotíferos se identificaron con ayuda de un microscopio óptico y la guía ilustrada de Koste 1978 y las claves de Edmonson 1989. Además se contabilizó el número de los organismos por 1 ml de la muestra fijada. El cuerpo de agua tuvo valores de alcalinidad altos (100 a 420 mg de  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ ), es un agua suave con valores de 36.36 a 81.34 de mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ , pH de 9.12 a 10.83 y Temperaturas de 18°C a 25°C. Se registraron 8 familias representadas en 9 géneros y 14 especies, La familia *Lecanidae* la más representativa, las especies más abundantes fueron *Brachionus quadridentatus*, *Cephalodella gibba*, *Keratella valga* y *Dicranophorus cuadatus*. Las especies con mayor distribución fueron *B. quadridentatus*, *K. valga*, *Lepadella patella*, *Euchlanis dilatata* y *C. gibba*. Las especies con mayor frecuencia fueron *B. quadridentatus*, *K. valga* y *C. gibba*. La diversidad de rotíferos del Estado de México se debe a la diferencia en las altitudes, la ubicación geográfica y su colindancia con otros estados. La alcalinidad alta del agua, le da la propiedad de neutralizar los contaminantes ácidos provenientes de la lluvia y los desechos municipales o industriales, lo que le da una estabilidad al hábitat de los rotíferos, que resultan ser buenos indicadores de condiciones eutróficas, además, aguas oxigenadas con pH alcalino promueven diversidades bajas y abundancias altas. Estos factores y la temperatura son importantes en la riqueza específica, abundancia relativa y distribución de los rotíferos de un cuerpo de agua.

# BIODIVERSIDAD DE LÍQUENES Y HONGOS

## 25. DIVERSIDAD DE LÍQUENES CORTÍCOLAS EN LA LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LAS TABLAS, VILLA DEL CARBÓN, ESTADO DE MÉXICO.

AUTORES: Ángeles Miramontes Diana Minerva, Hernández Herrera Cristian Ivan, Mendoza Mendoza José Tomás, Sánchez Rivero Xavier Jonnathan, Sumano Hernández Luis Adrián.

ASESORES: Luis Héctor Hernández Hernández, Gerardo García García.

En el presente trabajo se estudió la riqueza de especies y la cobertura de líquenes cortícolas en la localidad de San Juan de las Tablas en Villa del Carbón, Estado de México. En la zona, se trazaron 3 transectos de 200 m de longitud cada uno y se dividieron cada 25 m, distancia en la cual se seleccionó un árbol usando la técnica del vecino más cercano. Se cubrió el tronco del árbol con hule de los 50 a los 180 cm de altura y se trazó la cobertura de cada especie de líquen de un color diferente con marcadores indelebles. Para la determinación de los organismos, se colectaron trozos que contenían estructuras reproductivas. El género más diverso fue *Lepraria* con 8 especies. Se encontraron 48 especies, distribuidas en 18 géneros y 9 familias. La familia más abundante fue *Parmeliaceae* con 11 géneros, de los cuales, los más abundantes fueron *Parmelia* con 15.94% y *Canoparmelia* 15.79% de cobertura. Se obtuvieron nuevos registros para el Estado de México de las familias *Roccellaceae* y *Stereocaulaceae*.

**Palabras clave:** riqueza, líquen, cortícola, diversidad, abundancia

## **26. DIVERSIDAD DE LÍQUENES CORTÍCOLAS EN LOS BOSQUES DE *Abies religiosa* Y *Quercus* sp. DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO, HIDALGO Y SU RELACIÓN CON LA PUREZA ATMOSFÉRICA.**

AUTORES: Fernández Suárez Berenice, Gutiérrez Posadas Eduardo, Padilla Maldonado Areli, Prado Escamilla Erick, Sarabia Cruz Lirio.

ASESORES: Sarma Singaraju Sri Subrahmanya, José Luis Gama Flores.

Los líquenes son la asociación simbiótica entre un hongo y una cianobacteria y/o alga verde. En México la mayor riqueza específica se ha recolectado en bosques templados de coníferas y de encinos; su sensibilidad a las condiciones climáticas y de sustrato permite utilizarlos como bioindicadores de la pureza atmosférica, siendo los líquenes cortícolas los más sensibles. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivos: evaluar la riqueza taxonómica y abundancia de las especies de líquenes cortícolas, en forofitos de *Abies religiosa* y de *Quercus* sp. del Parque Nacional El Chico (PNEC), Hidalgo, así como la caracterización del sustrato, la diversidad liquénica y la pureza atmosférica presente en dicha localidad. El PNEC posee clima templado-húmedo, temperatura anual de entre 10°C-14°C y una precipitación anual de 1382 mm. Se muestreó el 8 y 9 de marzo del 2014 sobre 10 forofitos de *A. religiosa* y 10 de *Quercus* sp. Para la riqueza, se identificaron las especies recolectadas utilizando las claves de Brodo y Hale. Se colocó un acetato de 1205.28 cm<sup>2</sup> verticalmente sobre cada forofito, a una altura de 1 m, marcando el área de cada líquen, para posteriormente recortarla, pesarla y obtener así la cobertura específica como expresión de abundancia. Se evaluó el pH, humedad y textura. La diversidad se determinó por el índice de Shannon-Wiener, utilizando tanto la cobertura específica como la total. El índice de pureza atmosférica (IPA) se evaluó mediante las frecuencias de cada especie en los 20 forofitos. Se encontró una riqueza de 29 especies, considerada como baja, pertenecientes a 10 familias, siendo la familia Parmeliaceae la mejor representada con 6 géneros y 12 especies. *A. religiosa* y *Quercus* sp presentaron una humedad promedio del 11.68% y 13.17%, un pH promedio de 4.18 y 3.78, y una textura agrietada profunda y superficial, respectivamente, encontrando que no existen diferencias significativas entre los valores de pH y humedad correspondientes a cada forofito mediante la prueba t-student. *Parmelia caperata* y *Parmelia delatata* fueron las especies más abundantes, predominando *P. delatata* en *A. religiosa*, mientras que *P. caperata* en *Quercus* sp., Se evaluó una diversidad de 0.81 para ambas localidades estimada como baja. Se determinó un IPA de 67.5, considerado normal, concordando con la mayor presencia de líquenes foliosos y fruticosos, altamente sensibles a la condición atmosférica. Los valores de riqueza, diversidad e IPA se expresaron como un porcentaje de los obtenidos en trabajos semejantes para así interpretar su comportamiento.

## **27. DIVERSIDAD DE LÍQUENES EN EL BOSQUE CENTRO CEREMONIAL OTOMÍ, MUNICIPIO DE ISIDRO FABELA, ESTADO DE MÉXICO.**

**AUTORES:** Díaz Bañuelos Ana Victoria, Fonseca Montero Nayely, González Patiño Diana, Martínez Gutiérrez Antonio Daniel, Pantoja Vázquez Ana Laura, Prado Baeza Javier Rodrigo.

**ASESORES:** Elvia Lucía Pavón Meza, Nandini Sarma.

Los líquenes son consorcios biológicos con una amplia distribución, lo que sugiere que la forma de vida liquénica es una de las más exitosas sobre el planeta. El objetivo del presente trabajo fue conocer la diversidad de líquenes presentes, según su sustrato, en el bosque Centro Ceremonial Otomí, Municipio Isidro Fabela, en el Estado de México. La zona de muestreo consistió en 4 cuadrantes de 300m<sup>2</sup> cada uno, en los que se registraron los valores de temperatura y humedad. Se recolectaron líquenes, tanto saxícolas como cortícolas y se tomaron muestras de corteza de los árboles, para conocer el valor de pH. También se tomaron muestras de suelo para su análisis físico-químico. Se midió la cobertura liquénica a partir de la relación área-peso, registrada en hojas de acetato. Para la determinación de los líquenes se manejó la clave taxonómica de Brodo et al., 2001. Se calculó la diversidad mediante el Índice de Shannon-Weaver. Se encontraron 24 taxa de líquenes saxícolas y cortícolas, que corresponden a 12 familias y 18 géneros, de los cuales 19 son posibles nuevos registros para el Estado de México. Las familias más representadas son Parmeliaceae (33.33%) y Physciaceae (12.5%) presentes en *Pinus* y *Quercus*. La forma de talo más frecuente es el costroso (33%), seguido del fruticoso (29%), folioso (25%) y por último escuamulosos (13%). El líquen cortícola con mayor cobertura fue *Heterodermia appalachensis* (10.13%) y el líquen saxícola más abundante fue *Heterodermia crocea* (25.36%) debido a que dicho género crece generalmente sobre cortezas y rocas en bosques nubosos con vegetación muy húmeda de elevaciones medias (Morbeg, 2011), ambiente característico del Centro Ceremonial Otomí. La presencia de carbonatos, sulfatos y cloruros indican que el suelo es óptimo para el crecimiento de vegetación, los carbonatos indican valores de pH alcalinos entre 6-8 (Geissert y Ibáñez, 2008). Las zonas 2 y 3 presentaron mayor diversidad de líquenes cortícolas, ya que presentan árboles con troncos de gran diámetro y corteza rugosa, en cambio en la zona 4 se encontró la menor diversidad, donde los árboles tenían un diámetro bastante reducido provocando una mayor penetración de luz y menor humedad. El índice de Shannon-Wiener obtenido indica un ambiente altamente diverso.

**Palabras clave:** Diversidad, Líquenes, Saxícolas, Cortícolas, Bosque templado, México

## **28. ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE MICROMICETOS SAPRÓTROFOS PRESENTES EN LA HOJARASCA DEL PARQUE ESTATAL PRESA DEL LLANO, VILLA DEL CARBÓN, ESTADO DE MÉXICO.**

**AUTORES:** Castro Camacho Yabín Josué, Cidel Huerta Rodolfo Alberto, Martínez Rodríguez Mixtzin Azucena, Mendoza Araujo Miguel Ángel y Sánchez-Barrera Cuauhtémoc del Ángel.

**ASESORES:** María Dolores Hurtado Bocanegra, Juan Marcos Delgado Alcántar.

Los suelos forestales albergan la más importante diversidad de seres vivos que constituyen el sustento esencial para la vida del planeta, como los insectos, bacterias y hongos. Dentro de estos últimos, organismos saprótrofos, que obtienen nutrientes a partir de la descomposición de la materia orgánica mejorando los procesos de transporte de nutrientes del suelo hacia la vegetación. Por la importancia ecológica de estos organismos, el presente trabajo consistió en evaluar la diversidad y conocer la riqueza específica, abundancia, frecuencia-constancia y distribución de micromicetos saprótrofos en la hojarasca del Parque Estatal Presa del Llano; así como los parámetros fisicoquímicos del área de estudio. Se efectuaron tres muestreos durante los meses Marzo-Abril y se valoraron *in situ* las características fisicoquímicas del suelo: pH, materia orgánica, aniones solubles, temperatura y humedad ambiental y del suelo. Se delimitaron tres zonas (A, B, C) y se recolectó la hojarasca, para después inocular fragmentos en medio PDA y PDA+Rosa de Bengala [70mg/l], adicionados con ampicilina [500mg/l] y se mantuvieron a temperatura ambiente. Las colonias obtenidas se aislaron e identificaron hasta nivel genérico con las claves de Barnett y Dugan. Se aislaron 36 colonias de micromicetos que corresponden a 19 géneros, 13 familias, 10 ordenes, 7 clases y 2 divisiones. En la zona A se presentaron 13 géneros, 16 en la zona B y 15 en la zona C. Los géneros de mayor abundancia fueron *Eurotium*, *Oedocephalum*, *Chyso sporium*, *Alternaria* y *Circinotrichum*; todos ellos favorecidos por un rango de temperatura entre 25-30°C y un pH de 4 a 6 lo que provocó el crecimiento y germinación de esporas. En cuanto a la frecuencia, diez de los géneros identificados coinciden con los reportados por Allegrucci y col.; donde las clases con mayor presencia son *Dothideomycetes* con un 88% y *Pezizomycetes*, *Eurotiomycetes*, *Sordariomycetes* con un 66%, que considerando lo propuesto por Heredia a una frecuencia mayor del 75% se consideran como residentes comunes del suelo forestal, mientras que aquellos géneros que presentaron una frecuencia menor del 50% se consideran como residentes esporádicos. Por su parte, la distribución de los organismos se mostró preferentemente en la zona B y C. Fisicoquímicamente el área de estudio presentó M.O, aniones solubles y un pH de 6.46; mientras que la temperatura y humedad ambiental fue 18.75°C y 44.33%, y del suelo de 15.09°C y 17.83%. La investigación muestra que la diversidad se encuentra moderadamente baja en comparación con otros estudios realizados en bosques similares.

**Palabras clave:** Diversidad, Villa del Carbón, micromicetos, anamorfos, saprótrofos.

# BIODIVERSIDAD DE QUELICERADOS

## 29. ARTRÓPODOS QUELICERADOS DE LA LOCALIDAD DEL CERRO DE SANTIAGO, ESTADO DE MÉXICO.

AUTORES: Antonio Gaspar Marcos Jael, Delgado Waldo Rocío Izamary, Olivares Sánchez José Manuel, Parra Sánchez Nimsi Berenice, Salazar Rincón Edgar David, Suarez Martínez Iliana.

ASESORES: Jorge Ricardo Padilla Ramírez, Guillermo Gómez Jaimes.

La biodiversidad se conoce como toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización. De los animales, los artrópodos son el grupo más diverso y abundante, de los cuales, están el subphylum Quelicerata. El estudio de este grupo es importante; ya que tienen un papel fundamental en el ecosistema al contribuir en la regulación de poblaciones de insectos y ser indicadores de calidad ambiental por la alteración de su hábitat. Sin embargo, en México existen pocos estudios sobre la diversidad de quelicerados, por lo que en este estudio, se tuvo como objetivo contribuir al conocimiento de las familias de Aranea, Opillionida y Scorpionidae presentes en el cerro de Santiago. Para ello, durante los meses de Agosto y Septiembre del 2013 se recolectaron ejemplares de quelicerados en 10 puntos, donde se colocó una trampa pit fall a una distancia aproximada de 10 metros entre cada punto, y en la visita de Septiembre fueron retiradas. Además se utilizaron redes de golpeo, trampas de bignel y colecta de forma manual, las cuales se usaron durante el trayecto del cerro de Santiago. Los organismos capturados se preservaron en alcohol al 70% y se determinaron con las claves de identificación Key to Spider Families of North America of North of Mexico de D. Ubick. Se obtuvieron un total de 143 organismos, de los cuales, 113 pertenecen al orden Aranea, con 19 familias, 20 al orden Opilionidae y 10 al orden Scorpionidae. Las familias más abundantes fueron Araneidae con 24 organismos, seguida por Lycosidae con 16. Las familias menos abundantes fueron Sparassidae, Cytodidae, Zorocratidae y Sycariidae, cada una con un solo organismo. Así mismo, la presencia de Opillionidae se puede deber a la materia orgánica que se encontraba en el sitio, ya que son degradadores de restos orgánicos, el orden Scorpionidae de acuerdo a sus características, solo se encontró un género, debido a que buscan ambientes menos conspicuos. Por otro lado la diversidad de Aranea se debe a la correlación con la diversidad ambiental del lugar. Las familias del Orden Aranea, resultaron más diversas, debido a la zona en la que se encontraban (selva baja caducifolia), y a la temporada de lluvias, ofreciendo refugio y protección contra depredadores, además de una gran cantidad de alimento disponible, con esto, se concluye que el cerro de Santiago, presenta una gran diversidad de Aranea al tener 19 de las 66 familias reportadas para México.

**Palabras Clave:** Artropodos, Quelicerados, Aranea, Opillionida y Scorpionidae.



### **30. DIVERSIDAD DE QUELICERADOS DE LOS ORDENES SCORPIONIDEA Y ARANEAEE PRESENTES EN EL CERRO DE SANTIAGO, TONATICO, ESTADO DE MÉXICO.**

**AUTORES:** Estrada Pérez Guillermo Adrián, García Pérez Isabel Cristina, Hernández Camargo Javier Emmanuel, Nava Molina Lesly Yoselin, Saut Reyes Jorge.

**ASESORES:** Jorge Ricardo Padilla Ramírez, Guillermo Gómez Jaimes.

El Phylum Arthropoda es el grupo más diverso y abundante de animales. Un Subphylum importante es el Chelicerata, este se encuentra compuesto por alrededor de 100 000 especies además es uno de los más estudiados. Dentro de este Subphylum la clase *Arachnida* incluye los órdenes *Scorpionidea* y *Araneae*. Estos grupos son muy importantes ya que presentan un control natural de plagas en sectores agrícolas, tienen alto grado de importancia en el sector salud por los venenos presentes en la mayoría de los ejemplares que pertenecen a estos grupos, ya que ayudan a la fabricación y producción de sueros, antídotos. El objetivo general de este proyecto es: Conocer la diversidad temporal de quelicerados de los órdenes *Scorpionidea*, y *Araneae* presentes en el Cerro de Santiago, Tonatico, Estado de México. Para ello, se realizaron dos visitas al campo, la primera del 26 al 28 de agosto y la segunda del 23 al 25 de septiembre, en ellas se recolectaron ejemplares manualmente, con redes de golpeo, mantas bignel además durante la primera salida se colocaron diez trampas pit-fall para la recolección de organismos edáficos, estas fueron colocadas con una distancia aproximada de veinte metros entre trampas y se retiraron durante la segunda salida (un mes después de su colocación). Los ejemplares fueron colocados en frascos de 500mL y preservados con alcohol al 70%; además fueron etiquetados con la fecha, la localidad y el método de recolección. Estos ejemplares se transportaron al laboratorio de la FES Iztacala en donde fueron separados e identificados por medio de las claves especializadas de Darrell, et al 2005. Una vez identificados los ejemplares se almacenaron en frascos viales de 10 mL de boca ancha con alcohol, fueron agrupados y etiquetados. En total se recolectaron 172 ejemplares, de los cuales 1 perteneció al orden *Scorpionidea* de la familia *Buttidae*, género *Centuroides*, los 171 restantes pertenecieron al orden *Araneae*, 163 del infraorden *Araneomorphae*, se encontraron distribuidos en 21 familias y 8 del infraorden *Mygalomorphae* distribuidos en 2 familias. Dentro del infraorden *Araneomorphae*, las familias más abundantes fueron la familia *Araneidae*, *Salticidae* y *Nephilidae*; en contraste con ello las familias menos abundantes fueron la *Agelenidae*, *Pholcidae*, *Scytodidae*, *Selenopidae* y *Sparacidae*. Con respecto al infraorden *Mygalomorphae*, solo se presentaron dos familias, la *Dipluridae* y *Theraphosidae* esta última identificada hasta especie, *Brachypelma vagans*.

**Palabras clave:** quelicerados, scorpionidea, araneae, tonatico, diversidad

### **31. ARÁCNIDOS (ARACHNIDA: ARANEAE, SCORPIONES, OPILIONES, UROPIGY) DE LAS LOCALIDADES LA VEGA Y LA AUDIENCIA, TONATICO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO.**

AUTORES: Gaspar Argote Monserrat, López García Ashley Samara, López Sandoval Bernardo Daniel, Pérez Lozano Laura Gabriela, Torres Gregorio Juan Tomás, Velázquez Martínez Gustavo.

ASESORES: Esteban Jiménez Sánchez, Leonor Ana María Abundiz Bonilla.

La clase Arachnida se caracteriza por exhibir respuestas a cambios ambientales específicos y controlar poblaciones de insectos, incluye alrededor de 90,000 especies descritas. En México solo se conocen 5,579. Por lo que el objetivo de este estudio fue conocer la variedad de arácnidos a través de un inventario taxonómico, para ampliar el conocimiento biológico y ecológico sobre este grupo. El estado de Tonicato, presenta un clima cálido-subhúmedo, la altitud es de 1600m.s.n.m y la vegetación es la selva baja caducifolia perturbada por actividades agrícolas. Se realizó una recolecta en agosto y otra en septiembre de 2013, por medio de una búsqueda activa y recolecta manual en los diferentes micro hábitats, también se utilizó una red de golpeo realizando barridos en la vegetación a lo largo de transectos de 50m; para los organismos del suelo, en cada localidad se colocaron 10 trampas pit-fall que actuaron un mes en dos transectos de 100m cada uno. Los organismos se preservaron en etanol al 70% en frascos etiquetados y fueron determinados a nivel de familia utilizando claves especializadas. Se registró un total de 203 organismos agrupados en cuatro órdenes y veinticinco familias. Se determinaron tres géneros y tres especies. El orden Araneae fue el más abundante, con 157 individuos y 19 familias, seguido por Opiliones (38), Scorpiones (7) y dos familias y Uropigy (1), con una familia. La familia Tetragnathidae fue la más abundante con 33 organismos, seguido por: Araneidae, Salticidae, Thomisidae, Oxyopidae, Plectreuridae y Lycosidae, con un intervalo entre 15 y 20 organismos, todas ellas se capturaron tanto en el suelo como en la vegetación, las restantes tuvieron menos de seis individuos, de las cuales (10) fueron exclusivas del suelo y dos fueron exclusivas de la vegetación. La trampa Pit-fall obtuvo la mayor abundancia y riqueza de familias con 94 y 19 respectivamente, seguido por la recolecta manual (61 y 15) y la red de golpeo (48 y 48). La mayor riqueza (20) y abundancia (146) se obtuvo en La Audiencia y la menor en La Vega con 19 familias y 57 ejemplares. La riqueza de arácnidos en la región es alta, comparado con las 26 familias obtenidas en Malinalco en una zona con características similares, a pesar de que el muestreo fue corto. Además se pudo registrar especies de importancia médica como el caso de los escorpiones de la familia Buthidae.

**Palabras clave:** Araneae, Tetragnathidae, Pit fall, Buthidae, Tonicato

# BIODIVERSIDAD DE INSECTOS

## 32. INSECTOS NECRÓFILOS DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN JUNGAPEO, MICHOACÁN, MÉXICO.

AUTORES: Fuentes Hernández Agustín Uriel Sánchez Sosa Mariana.

ASESORES: Saharay Gabriela Cruz Miranda.

Los insectos necrófilos en la Selva Baja Caducifolia (SBC) son importantes por los servicios ecológicos que aportan al ecosistema, ya sea degradando los cuerpos en descomposición o reciclando los nutrientes distribuyendo la materia orgánica haciendo al suelo más fértil, además son utilizados como indicadores de perturbación ecológica. En este trabajo se realizó un muestreo en la SBC de Jungapeo Michoacán durante Septiembre del 2013 en las localidades de Agua Amarilla y las Anonas. Recolectándose diversos ejemplares de coleópteros y dípteros empleando redes aéreas y trampas Pit-fall, colocándose dos trampas en la localidad de Agua Amarilla y dos en las Anonas entre las coordenadas 19°29'01.8' latitud norte 100°29'52.1' longitud oeste y 19°28'57.2' norte 100°30'0' oeste, con duración de un día. También se utilizaron necrotrampas NTP-80 modificadas (Morón y Terrón; 1984) colocándose 3 trampas en Agua Amarilla y las Anonas entre las coordenadas 19°28'56.2' latitud norte 100°29'51.3' longitud oeste y 19°29'57.3' norte 100°30'4.8' oeste, teniendo una duración de un mes. Posteriormente los organismos recolectados fueron separados, identificados y se realizó su montaje para ser depositados en la colección de artrópodos CAI UNAM de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Obteniéndose 951 organismos agrupados en 9 órdenes y 19 familias, siendo el orden Díptera el más diverso, indicando la perturbación del área de estudio y sus familias más representativas fueron Sarcophagidae (115) y Calliphoridae (90), mientras que en el orden Coleóptera fueron Staphilinidae (98) y Scarabeidae (43). La localidad con mayor riqueza y abundancia para ambos órdenes fue Agua amarilla reportándose la presencia de 18 de las 19 familias. Indicando que la presencia o abundancia de necrófilos disminuye al aumentar la altitud al modificarse la temperatura, humedad y vegetación, modificando la presencia o ausencia de los organismos, siendo un fenómeno muy frecuentemente reportado en otros estudios (Morón y Terrón; 1984). Concluyéndose que de todos los órdenes recolectados Díptera y Coleóptera son los que presentan mayormente hábitos necrófagos. Las familias más abundantes para Díptera fueron Sarcophagidae (20.53%) seguida por Calliphoridae (16.07 %) y en Coleóptera las más abundantes fueron Staphilinidae (81.86%) y Scarabeidae (11.81%). Por otra parte el predominio de dípteros indica la de perturbación de la zona. Al comparar las localidades, Agua Amarilla fue más diversa al presentar 18 familias.

**Palabras Clave:** Michoacán, Jungapeo, Necrófilos, Dípteros, Coleópteros

### **33. INSECTOS HOLOMETÁBOLOS DE DOS LOCALIDADES DE JUNGAPEO, MICHOACÁN.**

**AUTORES:** Bravo Martínez Itzel, Chavarría Rojas Estefany Viridiana, Cruz Rayón Karla Yazmín, Montañez León Irving Humberto, Moreno Ramírez Itzel Scarlett, Ramírez Medina Megan Zaire, Torres Cruz Carla Pamela.

**ASESORES:** Saharay Gabriela Cruz Miranda.

El Estado de Michoacán ocupa el quinto lugar a nivel nacional en biodiversidad, siendo la entomofauna una parte representativa de la misma, dentro de esta podemos contar con algunos órdenes de los insectos holometábolos como son los Coleópteros, Dípteros, Himenópteros y Lepidópteros, los insectos se pueden considerar los animales más abundantes sobre la Tierra, por lo que el objetivo de este estudio, fue conocer taxonómicamente estos grupos de insectos de las localidades Agua Amarilla y Las Anonas de Jungapeo, Michoacán, además de determinar su abundancia relativa. Se realizaron dos recolectas durante 3 días cada una en los meses de septiembre y octubre del 2013, utilizando diferentes técnicas de recolecta con dispositivos directos (redes aéreas, recolecta manual, manta de Bignell y aspiradores) e indirectos (NTP-80 [modificada] y trampas de cilindro). Los organismos fueron preservados en alcohol al 70% y trasladados al laboratorio para su determinación a nivel de Familia en base a las claves de Triplerhorn y Borrer (2005). En general, la abundancia se vio favorecida por la época de lluvias, debido a la mayor presencia de recursos como follaje, néctar, frutas, polen, entre otros; siendo más abundante el Orden Coleoptera en la localidad Agua Amarilla y los demás Órdenes en la localidad de Las Anonas. Se recolectaron un total de 472 organismos clasificados en 47 Familias, a este nivel, Chrysomelidae fue la más abundante en la localidad de Las Anonas, esto se puede asociar a la vegetación presente en la localidad con plena producción foliar; seguida de Formicidae, abundante en ambas localidades, debido a su amplia gama de hábitos alimentarios y a su capacidad de adaptación en zonas alteradas, como es el caso de dichas localidades; Drosophilidae fue exitosa en Agua Amarilla, estando relacionada con la presencia de cultivos de guayaba presentes en esta localidad; finalmente, Nymphalidae obtuvo mayor cantidad de ejemplares en ambas localidades, debido a que es especialmente rica en los trópicos y se alimentan de materia orgánica en descomposición. La abundancia de Familias estuvo regida por factores como la estacionalidad, la disponibilidad de recursos y la perturbación de la zona.

**Palabras clave:** holometábolos, Coleoptera, abundancia relativa, Michoacán.

### **34. DIVERSIDAD TAXONÓMICA DE INSECTOS PAUROMETÁBOLOS DE LAS LOCALIDADES AGUA AMARILLA, AGUA BLANCA, LAS ANONAS Y LOS TEPEHUAJES, JUNGAPEO, MICHOACÁN.**

AUTORES: Arismendi Pineda Tania, Estrella Zamora Aline, López Herrera Josué Abraham, Téllez Escalante Ana Paulina, Vázquez Ramírez Bruno Antonio, Vicenteño Monroy Uriel Adrián.

ASESORES: Saharay Gabriela Cruz Miranda.

Los insectos constituyen casi el 80% de la totalidad de los animales registrados y se calcula que en México existen entre 300 000 y 425 000 especies, que suelen clasificarse de acuerdo a su tipo de desarrollo en Holometábolos, Hemimetábolos, Paurometábolos y Ametábolos. Este trabajo tuvo como objetivo conocer la diversidad taxonómica de insectos paurometábolos en cuatro localidades de Jungapeo, Michoacán; para ello se realizaron recolectas con manta Bignell, red de golpeo y recolecta manual durante cuatro días en los meses de septiembre y octubre, los organismos se fijaron con alcohol etílico al 70% y se identificaron con las claves taxonómicas de Triplehorn y Johnson (2005). Se encontraron 152 organismos del orden Ortóptera distribuidos en 6 familias, siendo Acrididae la más representativa, 69 individuos de 6 familias del orden Hemíptera, de las cuales Coreidae y Pentatomidae tuvieron mayor cantidad de organismos, 10 ejemplares de 2 familias del orden Homóptera (Membracidae y Fulgoridae), así como Dermápteros con un organismo en cada familia (Foficulidae y Labiidae) y 3 órdenes con una familia respectivamente: Blattodea (Blattidae), Mantodea (Mantoididae) y Phasmatodea (Heteronemiidae). La abundancia de los órdenes Ortóptera y Hemíptera, quienes han llegado a ser considerados como plagas, puede deberse a la polifitofagia y amplia distribución de sus organismos; en el caso de Mantodea y Phasmatodea, su baja cantidad de familias puede atribuirse a su escasa diversidad taxonómica y para explicar la baja abundancia de órdenes como Dermaptera y Blattodea, se puede considerar que los métodos no fueron los ideales para la captura de organismos de hábitos edáficos.

**Palabras clave:** Insectos Paurometábolos, diversidad taxonómica, Jungapeo.

### **35. LEPIDOPTEROFAUNA DEL CERRO DE SANTIAGO, TONATICO, ESTADO DE MÉXICO.**

**AUTORES:** Aguirre Bolaños Manuel, Cantero Téllez Angélica, Jiménez Chávez Ángel, Nava Ramírez Jesús Emmanuel, Salinas Pineda Miriam, Vega Becerril Jocelyn.

**ASESORES:** Jorge Ricardo Padilla Ramírez

El filo arthropoda constituye más del 80% del total de especies conocidas, la mayoría agrupadas en la clase Insecta; en ésta, el segundo orden más diverso es el de los lepidópteros, compuesto por mariposas diurnas y nocturnas. Su importancia ha variado desde lo económico hasta lo cultural a lo largo del tiempo, y su función como bioindicadores hace que los estudios lepidopterológicos sean de gran relevancia dentro de los análisis de diversidad, pues al conocer la composición taxonómica y distribución de estos organismos es posible priorizar áreas para la conservación; esto es de gran utilidad, tomando en cuenta la elevada tasa actual de destrucción de ecosistemas naturales. Por este motivo, el propósito del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la lepidopterofauna de un área del cerro de Santiago en Tonicato, Estado de México elaborando un listado taxonómico y determinando su riqueza específica. El área de estudio fue una zona del bosque tropical caducifolio presente en el cerro de Santiago, Tonicato, Estado de México. Se realizaron dos salidas en 2013, la primera del 26 al 28 de agosto y la segunda del 23 al 25 de septiembre, en ellas se muestrearon aleatoriamente lepidópteros, en el camino hacia el río El Zapote, utilizando red aérea y carpotrampa cilíndrica cebada con piña fermentada. Se reportan 140 ejemplares pertenecientes a 9 familias, 38 géneros y 47 especies. La familia mejor representada fue Nymphalidae con 20% de las especies identificadas. Nymphalidae y Pieridae fueron las familias más abundantes, con 54 y 53 ejemplares respectivamente. La especie más abundante fue *Eurema दौरा eugenia* (Wallangren, 1860), con 29 ejemplares. Las familias con menor riqueza específica fueron Sauriidae y Arctiidae, con 3 y 2 especies, estas mismas familias fueron las menos abundantes, con 3 y 4 ejemplares respectivamente. La gran de *Eurema* se debe a que la selva baja caducifolia es el segundo hábitat preferido de la familia Pieridae. La presencia de Nymphalidae y Papilionidae denota bajo grado de perturbación, pues sus larvas se alimentan de plantas muy específicas. Se observa que la zona de estudio tiene alta diversidad, que se refleja en el número de especies registrado en un periodo de tiempo muy corto, además del buen grado de conservación evidenciado en la riqueza de Nymphalidae y la presencia de varias especies de Papilionidae.

**Palabras clave:** Lepidoptera, bosque tropical caducifolio, red aérea, Estado de México, Nymphalidae

### **36. DIVERSIDAD DE EQUINODERMOS (ECHINODERMATA) DEL ESTADO DE VERACRUZ: ESTUDIO DE ESTADO.**

AUTORES: Gaona Uribe Jessica Guadalupe, Hernández Martínez Ariana Lizbeth, Morales Alvarado Azareth, Robles Gómez Ángel Abdiel, Segundo Hernández Julio Andrés.

ASESORES: Gloria Garduño Solórzano, Jorge Jiménez Contreras

El *phylum* Echinodermata está constituido por invertebrados marinos que se localizan desde la zona intermareal hasta la abisal en todas las latitudes y océanos. Se dividen en cinco clases: Asteroidea, Echinoidea, Crinoidea, Ophiuroidea y Holothuroidea de las cuales en Veracruz se han registrado, hasta la fecha, cerca de 100 especies. En este trabajo se elaboró un catálogo de los equinodermos del Estado de Veracruz a partir de documentación del período 1841-2014, la identificación de ejemplares depositados en la colección didáctica del módulo de Metodología Científica IV y registros de campo realizados en marzo y mayo de 2014 en zonas arrecifales de La Mancha, La Gallega, Islas Verde y de En Medio en el estado de Veracruz. Se elaboró una base de datos con el análisis de 36 referencias y los ejemplares identificados. El *taxa* *Ophioderma cinereum* (Müller y Troschel, 1842) [ofiuroideo] fue la especie más citada (40%) en el área de estudio. Seguida por tres especies de Equinoideos: *Eucidaris tribuloides* (Lamarck, 1816), *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758) y *Mellita quinquesperforata* (Leske, 1778) los cuales registraron el 30%. En contraste, las de menor citación fueron: Crinoidea (2%), Holothuroidea (11%) y Asteroidea (19%) representadas por *Davidaster rubiginosa* (Pourtalès, 1869), *Holothuria (Halodeima) grisea* Selenka, 1867 y *Linckia guildingii* Gray, 1840. Para los arrecifes La Gallega e Islas Verde y En Medio se registran seis nuevos *taxa*: *M. quinquesperforata*, *Luidia alternata* (Say, 1825), *Ophiothrix suensonii* Lütken, 1856, *Ophiothrix orstedii* Lütken, 1856, *H. (Halodeima) grisea* e *Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867). El catálogo de los equinodermos para Veracruz reunió 46 especies para el área de estudio y la colección cuenta con seis especies; por lo que se requieren sumar futuras contribuciones para completar la información taxonómica e incrementar la colección científica de referencia.

**Palabras clave:** Taxonomía, Catálogo, Colecciones, Equinodermos.

# ECOLOGÍA DE POBLACIONES Y COMUNIDADES

## 37. INVENTARIO DE LA HERPETOFAUNA DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

AUTORES: De la Torre Paredes Karen Patricia, García García Edgar Asael, Moncada Hernández María Fernanda, Pérez Salazar Jessica, Reyes Medina Carlos Ulises.

ASESORES: García Collazo Rodolfo.

Se reconocen 17 países megadiversos, ya que su diversidad biológica representa aproximadamente 70% de las especies conocidas en el planeta, entre ellos México. Actualmente se reconocen 360 especies de anfibios y 804 de reptiles, de las cuales alrededor del 60% son endémicas, convirtiendo la herpetofauna de México una de la más rica del mundo (9.8% de la herpetofauna mundial), sin embargo, su diversidad es amenazada por la agricultura, la ganadería extensiva, los desarrollos turísticos y urbanos. Por ende el objetivo de éste estudio fue contribuir con un inventario de la herpetofauna de Xicotepec de Juárez, Puebla, para conocer las especies presentes y que pudiesen desaparecer debido a la urbanización del municipio. Se realizaron dos muestreos durante el mes de septiembre y octubre del 2013 en el bosque mesófilo de montaña de éste municipio (superficie de 283.20 km<sup>2</sup>). Se realizó una búsqueda diurna de seis días en microhábitats conocidos de anfibios y reptiles (suelo, entre hojarasca, debajo de troncos en putrefacción, en árboles, arbustos, plantas y en cuerpos de agua con profundidad aproximada de 1 metro). La captura fue manual y para reptiles se utilizaron guantes de carnaza y ganchos herpetológicos. Los organismos capturados fueron fotografiados para confirmar la determinación taxonómica. Se registró la abundancia relativa en el área, se analizaron características ambientales en que se encontraron los organismos más abundantes para reportar una distribución a nivel microhábitat y se compararon las especies con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar el estado de conservación y/o protección de cada especie. Se identificaron 6 especies, 5 anfibios y 1 reptil pertenecientes a 5 familias diferentes siendo la especie más abundante *Lithobates catesbeina* con un 41.2%, las menos abundantes fueron *Atropoides nummifer*, *Ollotis occifer* y *Smillisca baudini* con el 5.9 % del total. Los anfibios fueron más frecuentes en charcos y el reptil en hojarasca. No se registró endemidad y la especie *Ollotis occifer* se encontró en categoría sujeta a protección especial. La herpetofauna encontrada representa 2.42 % de las especies registradas en Puebla, atribuido a la estacionalidad climática provocando cambios contrastantes en la fenología de comunidades vegetales y la disponibilidad de recursos, contrastes relacionados a la variedad de estrategias de vida que ha desarrollado la herpetofauna de la región. Con base a los organismos encontrados, este trabajo forma parte de los primeros registros de la herpetofauna de la localidad de Xicotepec de Juárez, Puebla, contribuyendo así al conocimiento de la riqueza de especies.

**Palabras clave:** Herpetofauna, Bosque mesófilo de montaña, diversidad, abundancia, distribución



### **38. ESTUDIO DEMOGRÁFICO DE LA POBLACIÓN DE *Echinocereus stramineus* EN LA LOCALIDAD DE PEÑA BLANCA, QUERÉTARO.**

AUTORES: De la Torre Paredes Karen Patricia, Reyes Santillán Mayra Carolina, Mohzo Casillas José Luis, Méndez Gómez Jessica Viridiana, Castro Vázquez Sandra Selene.

ASESORES: Hibraim Adán Pérez Mendoza, Concepción Martínez Peralta.

En México existen cerca de 66 géneros y 850 especies de Cactáceas, registrándose en el semidesierto Querétaro-Hidalguense 55 especies, de las cuales 13 se encuentran amenazadas y tienen una distribución geográfica restringida. Por ende, se resalta la necesidad de describir aspectos ecológicos que proporcionen un panorama de la situación actual de estas especies. Un claro ejemplo es *Echinocereus stramineus*, amenazado por el cambio de uso del suelo, la introducción de especies invasoras y la recolecta directa de ejemplares. Se caracterizó una población de *E. stramineus* y algunos elementos que conforman su hábitat en Peña Blanca, localidad de Querétaro catalogada en las zonas áridas y semiáridas de México, con una temperatura entre 18 y 22°C y vegetación de matorral micrófilo inerte. Se obtuvo información ecológica básica (tamaño poblacional y talla), se registró la abundancia y la densidad presentes en el último año (2013 - 2014) a partir de una matriz de Lefkovich. Se describió su microambiente con caracterizaciones físicas y químicas básicas del ambiente y suelo y finalmente se reconocieron interacciones entre otras especies con la prueba de  $\chi^2$ . Se contaron 117 organismos de *E. stramineus*. La estructura poblacional se obtuvo mediante una medida combinada (número de tallos vivos por altura máxima) y según el análisis de perturbación prospectivo el proceso demográfico que más influyó fue la permanencia (77.9%), seguido del crecimiento (10.9%). El patrón de distribución espacial fue agregado y poco más del 80% presentó asociación con una especie perenne.  $\lambda$  decreció aunque no significativamente, probablemente por la perturbación que presenta la región o las condiciones ambientales del último año, conllevando un bajo porcentaje de germinación y/o falta de crecimiento de los individuos. La alta frecuencia de la primera categoría sugiere un reclutamiento, o bien la deficiencia del crecimiento, ya que pocos individuos de la población fueron reproductivos (3%). *E. stramineus* tiende a asociarse a plantas de mayor cobertura, evitando estar expuestos directamente al sol, lo cual concuerda con lo observado (39% de los individuos se asociaron al arbusto *Acacia farnesiana*). El suelo fue tipo migajón arcillo-arenoso, compuesto principalmente de arenas, lo que lo hace tener un buen drenaje, además de ser de pH neutro y rico en fósforo asimilable. En conclusión, este estudio será una contribución a los registros que se tienen de cactáceas mexicanas porque comparaciones con estudios previos permitieron conocer las tasas vitales de *E. stramineus*, aportando un panorama de la dinámica de esta población.

### **39. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES LIGADAS A CUERPOS DE AGUA DE NAUTLA, VERACRUZ.**

AUTORES: Barrera Méndez Willebaldo, Bravo Martínez Itzel, Cervantes Flores María de los Ángeles, Chavarría Rojas Estefany Viridiana, Montañez León Irving Humberto, Moreno Ramírez Itzel Scarlett, Orozco López Eder Michel.

ASESORES: Norma Navarrete Salgado.

El estado de Veracruz caracterizado por su riqueza en avifauna, alberga alrededor de 719 especies, distribuidas en hábitats importantes para su reproducción, refugio y alimentación; como los humedales, que presentan aves acuáticas determinantes para el ecosistema y cuyos registros son escasos en la región; por ello, el objetivo fue determinar la diversidad de aves ligadas a cuerpos de agua de Nautla, Veracruz, además de clasificar la comunidad de aves. Se realizaron cuatro muestreos en el mes de marzo de 2014, dos matutinos (M1 y M2) y dos vespertinos (T1 y T2), en un transecto de 1.5 km culminando en la costa. Se visualizaron las aves con binoculares marca Lobo (16 X 50), se identificaron con la guía de campo de Ber van Perlo (2006) y se obtuvo la abundancia por especie. Se realizó la lista de riqueza de acuerdo a la AOU (2013) y a cada especie se le asignó un estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se estimó la diversidad con el índice de Shannon-Wiener, el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Disimilitud de Distancia Cordal. Se registraron 681 organismos correspondientes a 22 familias y 44 especies; siendo las especies más abundantes *Egretta caerulea* y *Ardea alba* debido a sus adaptaciones morfofisiológicas que les permiten hacer mejor uso de los recursos del humedal. La diversidad fue alta debido a la riqueza de especies encontradas en la zona y a la equitatividad de las mismas, lo que se debe a la diversidad de microhábitats presentes; y fue mayor en los muestreos matutinos, ya que por la tarde las aves se alejan de los sitios de alimentación para dirigirse a los sitios de descanso. Las especies importantes para el ecosistema fueron *Coragyps atratus*, *Ardea alba* y *Egretta caerulea*, las cuales se asocian a las características ambientales locales del humedal y son de amplia distribución. M1 y T2 tuvieron una mayor similitud en cuanto a la riqueza y abundancia de especies, debido a que en ambos muestreos se presentaron condiciones ambientales similares. Se registraron 4 especies con categoría de riesgo: *Busarellus nigricollis* (PR), *Buteogallus anthracinus* (PR), *Falco femoralis* (A) y *Amazona viridigenalis* (P); las cuales son de importancia en la cadena trófica, como bioindicadores y como especies prioritarias. La comunidad de avifauna acuática de Nautla, Veracruz es diversa e incluye especies con categoría de riesgo; por lo que es importante promover la restauración y conservación de la zona.

**Palabras clave:** Aves acuáticas, diversidad, humedal, Nautla

#### **40. ESTUDIO DE LA COMUNIDAD ZOOBENTÓNICA DEL EMBALSE XHIMOJAY UBICADO EN EL MUNICIPIO DE JILOTEPEC ESTADO DE MÉXICO.**

**AUTORES:** Fonseca Romero Mitzi Alejandra, Llamas Franco Yago Sebastián, Luna Cruz Ana Karina, Mejía Farfán Mónica, Pineda Romero Claudia, Salgado García Luis Ángel, Vargas Peralta David.

**ASESORES:** Asela del Carmen Rodríguez Varela, Adolfo Cruz Gómez.

En México los estudios sobre comunidades del bentos se han llevado a cabo en diversos cuerpos de agua debido a su importancia en múltiples funciones dentro de estos. La finalidad de este estudio fue la caracterización ecológica considerando la composición, estructura, abundancia y distribución del zoobentos presente en el embalse Xhimojay ubicado en el municipio de Jilotepec, Estado de México. Se realizaron cuatro muestreos mensuales de Febrero a Mayo del 2014 en ocho estaciones distribuidas en cuatro sectores. En cada estación se registraron 9 parámetros hidrológicos a 0 y 5 m de la orilla y se realizó un arrastre por cuchara de 1m<sup>2</sup>; las muestras fueron reducidas en volumen, *in situ*, por tamizado y una vez lavadas colocadas en frascos de 2 L, etiquetadas, fijadas con formaldehído al 4%. Se separaron en grupos y se clasificaron al nivel taxonómico más bajo posible. Cada grupo fue almacenado en frascos independientes que contenían alcohol etílico al 70%. Se calcularon los índices ecológicos de: riqueza específica ( $S_i$ ); y valor de importancia ecológica (IVI) mediante los valores de densidad relativa ( $RD_i$ ), frecuencia relativa ( $Rf_i$ ) y dominancia relativa ( $RC_i$ ). Se estableció la correlación entre la comunidad y las condiciones ambientales mensualmente con un Análisis de Clasificación mediante el coeficiente de distancias euclidianas y un Análisis de Ordenación de Componentes Principales (PCA). Se identificaron 15 taxones con una abundancia total de 68,432 organismos, determinados cuatro a familia (Planorbidae, Physidae, Hydrachnidae y Corixidae), siete a orden (Amphipoda, Decapoda, Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera), uno a subclase (Podocopa) y tres a clase (Oligochaeta, Bivalvia e Hirudinea) siendo los corixidos el grupo de mayor IVI con un valor promedio de 110.94. Los valores más altos de riqueza se presentaron en los meses de febrero y marzo y la mayor diversidad ecológica se estimó en el sector 3 de la estación 2 para los meses de Febrero y Mayo con  $H'=0.68$  decits,  $J'=0.75$  y  $D=0.25$ . El análisis multivariado determinó que la alcalinidad, conductividad y transparencia fueron los factores más influyentes en la variación espacio-temporal: en febrero la transparencia explicó el 49.9%; en Marzo y Abril lo explicó la conductividad con 45.5% y 45.4% respectivamente y en Mayo la transparencia con 29.9%. Xhimojay presentó una diversidad máxima de 2.28 bits/ind y se caracterizó con niveles medios de diversidad en comparación a otros cuerpos de agua continentales, lo cual se atribuyó a la dominancia del grupo Corixidae.

**Palabras clave:** Comunidad, zoobentos dulceacuícola, estructura, composición

# ECOLOGÍA TRÓFICA

## 41. ALIMENTACIÓN DE MACHOS Y HEMBRAS DE *Chirostoma jordani* EN EL ESTANQUE J.F. DEL MUNICIPIO DE SOYANIQUELIPAN, ESTADO DE MÉXICO.

AUTORES: Aguirre Bolaños Manuel, Nava Ramírez Jesús Emmanuel, Saut Reyes Jorge, Salinas Pineda Miriam, Vega Becerril Jocelyn.

ASESORES: Norma Angélica Navarrete Salgado, Gilberto Contreras Rivero.

A nivel mundial, los peces son el grupo de vertebrados con mayor abundancia en el planeta, representando el 50% de ellos. Estos organismos juegan un papel fundamental dentro de las redes tróficas de las comunidades acuáticas: marinas, estuarinas y dulceacuícolas. En éste último ambiente se concentra cerca del 40% de la riqueza del grupo. El territorio continental mexicano posee 506 especies descritas, esta gran riqueza se debe a sus condiciones características. Una de las familias exclusivas y mejor representadas en México es Atherinopsidae, en ella se encuentra el género *Chirostoma*. Dentro del género *Chirostoma*, resalta *Ch. jordani* (Woolman, 1894), endémico de la zona central de México, por su importancia alimenticia y económica desde épocas prehispánicas. Debido al importante recurso que puede representar para las poblaciones locales, es necesario conocer sus requerimientos alimenticios y las condiciones en que mejor se desarrolla; por lo cual este estudio se propone analizar los grupos alimenticios consumidos por machos y hembras de *Ch. jordani*. El área de estudio se situó en el estanque JF, en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México, donde se realizó un muestreo en mayo del 2013, en el que se determinaron *in situ* los parámetros fisicoquímicos y se realizó la colecta de peces con un chinchorro charalero. Se analizaron 55 organismos de *Ch. jordani*, de los cuales los tres géneros más abundantes en machos fueron: *Bosmina* (33.26%), huevos de *Bosmina* (19.84%) y *Eucyclops* (18.37%). Los tres géneros más importantes en hembras de *Ch. jordani* fueron *Bosmina* (36%), *Eucyclops* (14.17%) y *Leptodiatomus* (13.31%). El grupo más consumido fue el de los cladóceros, lo que indica que presentaban alta disponibilidad y que eran fáciles de conseguir; esto se debe a su tamaño y su alta detectabilidad. Al realizarse el muestreo para esta investigación en mayo, puede observarse que *Bosmina*, el género más abundante, se encontraba en la época en que se reproduce más intensamente; la cual se ha registrado que abarca desde mayo hasta agosto. Adicionalmente, su alto consumo se explica tomando en cuenta que la alta turbiedad y conductividad del estanque denotan gran cantidad de materia orgánica, la cual es una característica que favorece el desarrollo de *Bosmina*. El agua del estanque JF se clasifica como templada, turbia, con regular contenido de oxígeno, elevada conductividad, alcalinidad y dureza. Hay diferencias alimenticias entre machos y hembras, y ambos sexos son considerados como muy generalistas.

**Palabras clave:** *Chirostoma jordani*, Soyaniquilpan, contenido estomacal, cladóceros, copépodos.

## **42. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA TRÓFICA DE LAS COMUNIDADES DE NEMATODOS PRESENTES EN COSTRAS BIOLÓGICAS Y EN SUELO DESNUDO DE UNA TERRAZA ALUVIAL DEGRADADA EN ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA.**

AUTORES: Montaña Rosas Fabiola Marisol, Hernández Chimal Abbid.

ASESORES: Angélica Serrano Vázquez.

Las costras biológicas del suelo (CBS) son comunidades de cianobacterias, musgos y líquenes asociadas a las partículas del suelo. Los nemátodos son depredadores importantes del suelo que regulan el flujo de energía y el reciclaje de nutrientes, pero no se sabe de su papel en las CBS. Por lo que el objetivo de este trabajo fue comparar las comunidades de nemátodos, en CBS y en suelo desnudo (microhábitats), a partir de su estructura trófica, en una terraza aluvial degradada de Zapotitlán Salinas, Puebla. La estructura trófica se determinó por medio de la identificación morfológica de los organismos basándose en la estructura de su aparato bucal (de esta manera se agruparon a los nemátodos como fitófagos, fungívoros, bacterívoros, omnívoros y depredadores). También se analizó el pH, la humedad gravimétrica, el porcentaje de materia orgánica, arenas, limos y arcillas. Se realizó una prueba de *t* y un análisis de correlación de Pearson entre los parámetros edáficos y los grupos tróficos de nemátodos. Los resultados mostraron que las comunidades de nemátodos así como la composición de grupos tróficos fueron diferentes entre microhábitats. Se observaron menos especies de nemátodos y grupos tróficos en CBS. No se encontraron diferencias significativas entre los parámetros del suelo desnudo y de las CBS. Se encontró correlación entre nemátodos bacterívoros y humedad ( $r=0.842$  y  $\alpha=0.09$ ) y entre nemátodos fitófagos y fungívoros con el porcentaje de arenas en el suelo desnudo ( $r=0.98$  y  $\alpha=0.02$ ;  $r=-0.966$  y  $\alpha=0.034$ ). También se observó que la presencia de nemátodos fungívoros está correlacionada con la presencia de nemátodos omnívoros en suelo desnudo ( $r=0.993$  y  $\alpha=0.007$ ). Se puede concluir que en existe una menor riqueza de grupos tróficos en la comunidad de nemátodos asociados a CBS, en comparación en suelo desnudo y que algunos grupos se pueden ver influenciados por las propiedades edáficas y entre grupos tróficos, en la terraza degradada de Zapotitlán Salinas, Puebla.

**Palabras clave:** Nematodos, costras biológicas, suelo desnudo.

# DIRECTORIO

**DRA. PATRICIA DÁVILA ARANDA**  
DIRECTORA DE LA FACULTAD

**DR. IGNACIO PEÑALOSA CASTRO**  
SECRETARIO ACADÉMICO

**DRA. CLAUDIA TZASNÁ HERNÁNDEZ DELGADO**  
JEFE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA

**M. en C. TERESA ORTIZ MELO**  
**M. en C. JULIETA OROZCO MARTINEZ**  
JEFES DE SECCION

**DR. MARTÍN PALOMAR MORALES**  
JEFE DE LOS MÓDULOS DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA II Y III

**M. en C. GLORIA GARDUÑO SOLORZANO**  
JEFA DEL MÓDULO DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA IV

**DR. ESTEBAN JIMÉNEZ SÁNCHEZ**  
JEFE DEL MÓDULO DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA V

**M. en C. ADOLFO CRUZ GÓMEZ**  
JEFE DEL MÓDULO DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA VI

**COMITÉ ORGANIZADOR**  
PROFESORES DE LOS MODULOS DE METODOLOGÍA CIENTIFICA II-VI  
ALUMNOS DE LA CARRERA DE BIOLOGIA 2º A 6º SEMESTRE

