

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



“Revisión taxonómica de la Familia Myrtaceae en el Bajío y Regiones Adyacentes”

Trabajo de titulación en la modalidad de:

TESIS

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Presenta:

ERANDI SÁNCHEZ CHÁVEZ

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, Octubre de 2014



Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología

C. ERANDI SÁNCHEZ CHÁVEZ
PRESENTE

Manifestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: "**Revisión taxonómica de la Familia Myrtaceae en el Bajío y Regiones Adyacentes**", para obtener la Licenciatura en Biología.

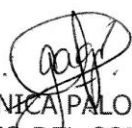
Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo: **Dr. Sergio Zamudio Ruiz** y como asesor a la **M.C Mollie Harker**.

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 29 de agosto de 2013


DRA. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN


M.C. VERÓNICA PALOMERA ÁVALOS
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



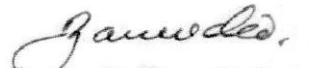
Dra. Georgina Adriana Quiroz Rocha.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad **Tesis e Informes**, opción **Tesis** con el título: **“Revisión taxonómica de la Familia Myrtaceae en el Bajío y Regiones Adyacentes”**, que realizó la pasante **Erandi Sánchez Chávez** con número de código **303840379** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

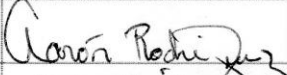
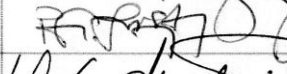
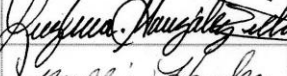

Erandi Sánchez Chávez
 Atentamente

Las Agujas, Zapopan, Jal., 08 de julio del 2014


 Dr. Sergio Zamudio Ruiz
 Director del trabajo


 M. en C. Mollie Harker
 Asesor



Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
Dr. Aarón Rodríguez Contreras		Julio 8, 2014
Dr. Pablo Carrillo Reyes		8 de julio 2014
M. en C. Luz María González Villareal		Julio 8, 2014
Supl. M. en C. Mollie Harker		8 de julio 2014


 8/07/2014

Este trabajo fue realizado en



INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.
CENTRO REGIONAL DEL BAJÍO.
Pátzcuaro, Michoacán.

Director: Dr. Sergio Zamudio Ruiz

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Serio Zamudio Ruiz quien concibió este trabajo y fungió como director del mismo, le agradezco ampliamente su valiosa asesoría, así como sus consejos, atenciones y apoyo para realizar este trabajo.

Agradezco a mi asesora, la M.C. Mollie Harker y a mis sinodales: Dr. Aarón Rodríguez Contreras, Dr. Pablo Carrillo Reyes y la M.C. Luz María González Villareal del Instituto de Biología de la Universidad de Guadalajara por las revisiones y valiosos comentarios a este trabajo.

Al Instituto de Ecología, A. C. por apoyo y soporte brindado durante los viajes de colecta. A todo el personal del Centro Regional del Bajío, quienes hicieron mucho más placentera mi estancia de trabajo en Pátzcuaro.

A los curadores de los herbarios MEXU, IBUG, EBUM, QMEX, ENCB por permitirme la revisión de las colecciones.

A los que participaron antes de la elaboración de esta tesis, maestros que tuvieron especial participación en mi inclinación por la botánica: M.C. Raymundo Ramírez Delgadillo (q.e.p.d), M. C. Mollie Harker y la Dra. Ofelia Vargas Ponce.

Al Biól. Juan Ornelas Álvarez por su colaboración durante parte del trabajo de gabinete y por su constante apoyo.

A todos y cada uno de mis amigos que han formado e incentivado parte de mi crecimiento personal e intelectual.

Agradezco por último a mis padres Abigail Chávez y Jesús Sánchez, a mis hermanos Ismael y Jimena, por el apoyo e impulso no solo en esta etapa de mi vida, si no siempre.

RESUMEN

Se presenta el estudio taxonómico de la familia Myrtaceae para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes; basado en consulta de literatura, revisión de ejemplares de herbario y trabajo de campo. Como resultado se reconocen 4 géneros, 14 especies y una variedad: *Calyptranthes* (2 sp.), *Eugenia* (9 sp.), *Myrcianthes* (1 sp.) y *Psidium* (2 sp.). Se proponen tres especies nuevas de los géneros *Calyptranthes* (1 sp.) y *Eugenia* (2 sp.). Además se registra por primera vez *Eugenia karwinskyana* en el bosque tropical caducifolio del noreste de Querétaro. Cada uno de los taxa encontrados se describe morfológicamente, señalando su distribución geográfica, información ecológica, datos fenológicos, material consultado y, se formula una clave dicotómica para la determinación a nivel de género y especie. Se presentan mapas de distribución y se ilustra con fotografías cada especie.

Índice

I INTRODUCCIÓN	1
II ANTECEDENTES.....	2
2.1 Descripción del área de estudio.....	2
2.2 Historia taxonómica de la familia Myrtaceae.....	10
2.3 Estudios taxonómicos de la familia Myrtaceae en México	13
2.4 Afinidad con otras familias.....	13
2.5 Criterios Sistemáticos.....	14
III JUSTIFICACIÓN.....	19
IV OBJETIVOS	20
V METODOLOGÍA.....	21
VI RESULTADOS	22
6.1 Tratamiento taxonómico	24
Clave para los géneros de Myrtaceae presentes en el Bajío.....	25
Descripción del género <i>Calyptranthes</i>	25
Clave para las especies de <i>Calyptranthes</i> del Bajío.....	26
<i>Calyptranthes pallens</i>	26
<i>Calyptranthes</i> sp. nov. 1.....	29
Descripción del género <i>Eugenia</i>	31
Clave para las especies de <i>Eugenia</i> en el Bajío	33
<i>Eugenia calycorectoides</i>	34
<i>Eugenia capuli</i>	37
<i>Eugenia karwinskyana</i>	41
<i>Eugenia oerstediana</i>	43
<i>Eugenia pueblana</i>	46
<i>Eugenia xalapensis</i>	49
<i>Eugenia xilitlensis</i>	51
<i>Eugenia</i> sp. nov. 1	53
<i>Eugenia</i> sp. nov. 2	56
Descripción del género <i>Myrcianthes</i>	58
<i>Myrcianthes fragrans</i>	58
Descripción del género <i>Psidium</i>	62
Clave para las especies de <i>Psidium</i> en el Bajío.....	63

<i>Psidium guajava</i>	63
<i>Psidium sartorianum</i>	65
6.2 Información ecológica.....	67
6.3 Información fenológica	69
VII DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	71
VIII RECOMENDACIONES.....	72
IX LITERATURA CONSULTADA.....	73
X ANEXO.....	76

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro 1. Especies de mirtáceas nativas registradas en literatura para los estados de Michoacán, Guanajuato y Querétaro	22
Cuadro 2. Especies de mirtáceas introducidas registradas en literatura para los estados de Michoacán y Querétaro	23
Cuadro 3. Especies de mirtáceas en el Bajío y Regiones Adyacentes	24
Cuadro 4. Hábitat de las especies de Myrtaceae en el Bajío	68
Cuadro 5. Distribución altitudinal conocida para las especies de los géneros <i>Calypttranthes</i> , <i>Eugenia</i> , <i>Myrcianthes</i> y <i>Psidium</i> en el Bajío	69
Cuadro 6. Fechas de floración conocidas para las especies de Myrtaceae en el Bajío	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Bajío y Regiones Adyacentes	2
Figura 2. Provincias fisiográficas en el Bajío y Regiones Adyacentes	3
Figura 3. Hidrología del Bajío y Regiones Adyacentes	5
Figura 4. Climas del Bajío y Regiones Adyacentes	6
Figura 5. Tipos de vegetación en el Bajío y Regiones Adyacentes	9
Figura 6. Fruto en forma de capsula	12
Figura 7. Fruto en forma de baya	12
Figura 8. Afinidad con otras familias	14
Figura 9. Subtribu Myrciinae	15
Figura 10. Subtribu Myrtiinae	16
Figura 11. Subtribu Eugeniinae	17
Figura 12. Tipos de semillas de la tribu Myrteae	18
Figura 13. Lectotipo de <i>Calypttranthes pallens</i>	28

Figura 14. Distribución geográfica conocida de <i>Calyptranthes pallens</i> y <i>C. sp. nov. 1</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	30
Figura 15. Holótipo de <i>Calyptranthes sp. nov. 1</i>	31
Figura 16. Holótipo de <i>Eugenia calycorectoides</i>	37
Figura 17. Distribución geográfica conocida de <i>Eugenia calycorectoides</i> y <i>E. capuli var. capuli</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	40
Figura 18. Holótipo de <i>Myrtus capuli (Eugenia capuli)</i>	41
Figura 19. Distribución geográfica conocida de <i>Eugenia karwinskyana</i> y <i>E. oerstediana</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	45
Figura 20. Isótipo de <i>Eugenia oerstediana</i>	46
Figura 21. Holótipo de <i>Eugenia pueblana</i>	48
Figura 22. Distribución geográfica conocida de <i>Eugenia pueblana</i> y <i>E. xalapensis</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	51
Figura 23. Isótipo de <i>Eugenia sp. nov. 1</i>	55
Figura 24. Distribución geográfica conocida de <i>Eugenia xilitlensis</i> , <i>E. sp. nov. 1</i> y <i>E. sp. nov. 2</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	57
Figura 25. Distribución geográfica conocida de <i>Myrcianthes fragrans</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	61
Figura 26. Isótipo de <i>Myrcianthes fragrans</i>	62
Figura 27. Distribución geográfica conocida de <i>Psidium guajava guajava</i> y <i>P. sartorianum</i> en el Bajío y Regiones Adyacentes	67

ANEXOS

Anexo 1. Municipios del Bajío y de Regiones Adyacentes	76
Anexo 2. Abreviaturas utilizadas de los Herbarios	78
Anexo 3. Abreviaturas utilizadas en la distribución de especies	78
Anexo 4. Cañón del río Concá, Querétaro; bosque tropical caducifolio; hábitat de <i>Calyptranthes sp. nov. 1</i>	80
Anexo 5. <i>Calyptranthes sp. nov. 1</i> sobre rocas de origen sedimentario	80
Anexo 6. Querétaro; bosque mesófilo de montaña; hábitat de <i>Eugenia calycorectoides</i>	81
Anexo 7. Botón de <i>Eugenia calycorectoides</i>	81
Anexo 8. Orilla de río; bosque tropical caducifolio; <i>Eugenia pueblana</i>	82
Anexo 9. Fruto de <i>Eugenia pueblana</i> en el mes de Junio	82
Anexo 10. Bosque mesófilo de montaña; hábitat de <i>Eugenia capuli</i> y <i>Eugenia xalapensis</i>	83
Anexo 11. Fruto de <i>Eugenia xalapensis</i>	83
Anexo 12. Bosque tropical subcaducifolio; hábitat de <i>Eugenia sp. nov. 2</i> y <i>Psidium sartorianum</i>	84

I INTRODUCCIÓN

La familia Myrtaceae agrupa árboles y arbustos que se distinguen por sus troncos lisos y en ocasiones con corteza exfoliante, pelos simples u ocasionalmente di-braquiados. Presenta hojas opuestas algunas veces sub-opuestas, simples, aromáticas y pelúcido-punteadas. Las flores poseen estambres libres y numerosos >100, ovario ínfero u ocasionalmente semiínfero, lóculos 2, 3 o 4, raramente 10 (Lucas y Jennings 2009).

Su distribución es pantropical con dos centros de diversificación. El primer grupo se distribuye de forma primordial en zonas tropicales de América y está representado por la subfamilia Myrtoideae. El segundo grupo se distribuye en Australia y Polinesia, está representado por la subfamilia Leptospermoideae; con excepción del género *Tepualia* Griseb., endémico de Chile (Landrum *et al.* 2009).

En América las especies de la subfamilia Myrtoideae, son un grupo difícil de trabajar debido a que las flores y estructuras vegetativas son relativamente uniformes, además por la dificultad de encontrar las plantas con flores y frutos al mismo tiempo (Landrum y Kawasaki 1997; McVaugh 1956a; Sánchez 1990), por ello el embrión es una característica de importancia para la determinación genérica (McVaugh 1956a).

Los miembros de la familia Myrtaceae tienen importancia económica pues varias especies del género *Eucalyptus* L'Hér. son fuente de madera, celulosa y papel (Lucas y Jennings 2009). Las hojas acumulan oleorresinas que contienen aceites esenciales, estos son utilizados con fines técnicos y farmacéuticos (Sánchez 1990; Atchison 1947). Algunos géneros poseen valor ornamental debido a sus flores llamativas, como *Acca* O. Berg, *Callistemon* R. Br., *Eucalyptus*, *Leptospermum* J. R. Forst. & G. Forst., *Melaleuca* L., *Myrtus* L., *Rhodomyrtus* (DC.) Rchb., *Syzygium* P. Browne ex Gaertn., entre otros (Judd *et al.* 1999). Un alto porcentaje de los frutos de las especies Neotropicales son comestibles, entre ellas destacan *Eugenia uniflora* L. (cereza de cayena o pitanga), *E. brasiliensis* Lam. (cereza brasilera), *E. stipitata* McVaugh (arazá), *Psidium guajava* L. (guayaba), *P. friedrichsthalianum* (O. Berg) Nied., y también algunas cultivadas como *Syzygium jambos* (L.) Alston (manzana rosa) y *S. malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry (manzana malaya). Algunos frutos de los géneros *Myrciaria* O. Berg y *Calyptanthus* Sw. también son comestibles y se les ha encontrado uno de los más altos porcentajes de vitamina C. Es conocido el uso de aceites esenciales entre las plantas de esta familia y varias se emplean como especias: *Pimenta dioica* L. (pimienta dulce), *P. racemosa* (Mill.) J.W. Moore y *Syzygium aromaticum* (Mill.) J.W. Moore (clavo de olor) (Sánchez 1990; Atchison 1947; Judd *et al.* 1999).

II ANTECEDENTES

2.1 Descripción del área de estudio

El Bajío y Regiones Adyacentes se localizan en el centro de México. Comprende en su totalidad a los estados de Querétaro y Guanajuato, además de la porción noreste de Michoacán ubicada al oriente del meridiano 102°10' O y al norte del parteaguas de la cuenca del Río Balsas. La superficie incluida en la región así delimitada abarca alrededor de 50 000 km² (Fig. 1) (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1991).



Fig. 1 Ubicación del Bajío y Regiones Adyacentes. Guanajuato I; Querétaro II; Michoacán III

Geografía Superficial

En la zona de estudio confluyen tres provincias fisiográficas: el Altiplano Mexicano, la Sierra Madre Oriental y el Eje Volcánico Transversal propuestas por Rzedowski (2006) (Fig. 2). El **Altiplano Mexicano** abarca casi por completo el estado de Guanajuato, una extensa porción del centro de Querétaro, además de un amplio sector del norte de Michoacán; está delimitado por la Sierra Madre Oriental en el noroeste y por el Eje

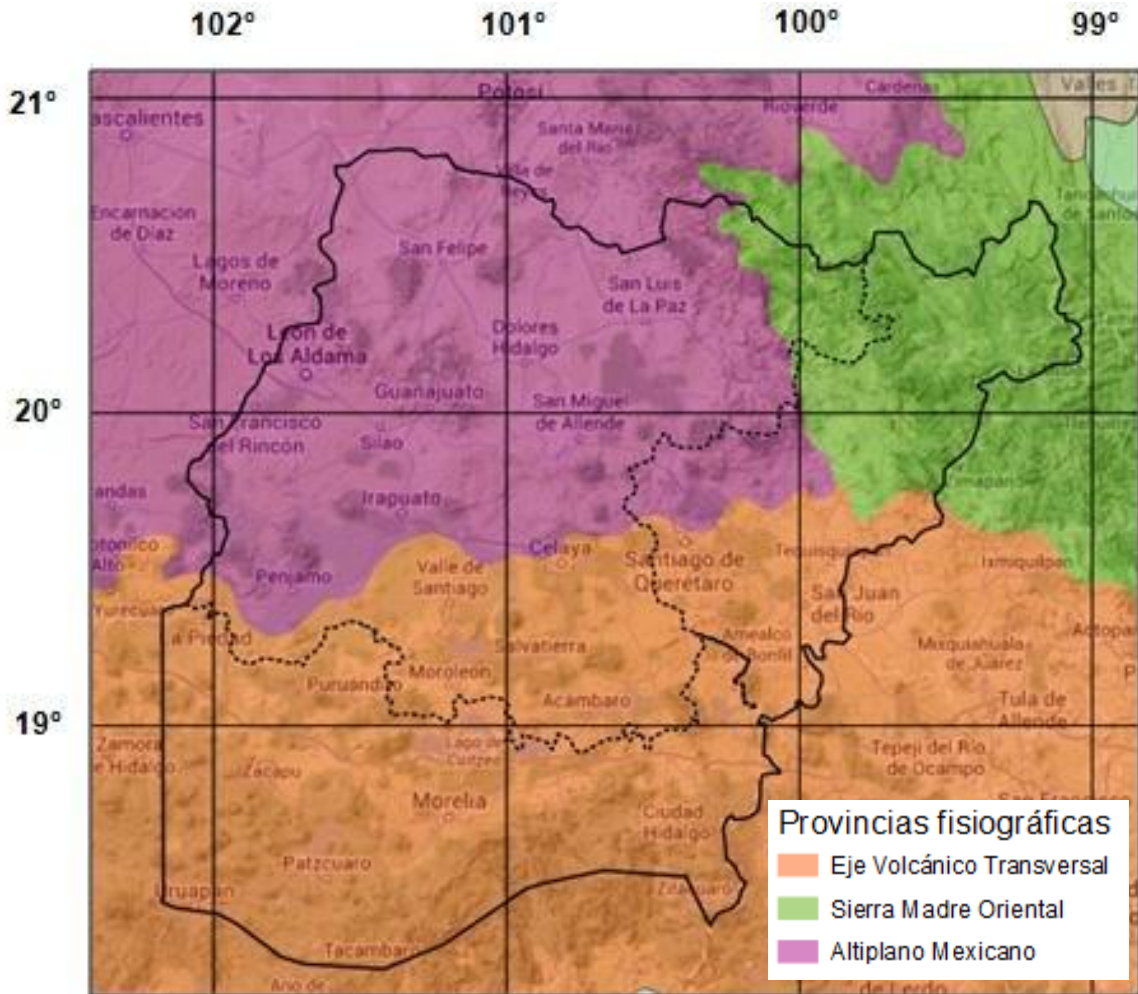


Fig. 2. Provincias fisiográficas en el Bajío y Regiones Adyacentes. INEGI 2000.

Volcánico Transversal en el sur. Fisiográficamente más que una planicie, constituye una extensa e ininterrumpida secuencia de tierras elevadas, surcadas por serranías más o menos aisladas. En su porción meridional se encuentra la mayoría de las tierras planas. En esta región, la altitud fluctúa entre 1700 y 3300 m s.n.m. (Rzedowski 2006). La **Sierra Madre Oriental** cubre la región nororiental del área bajo estudio, abarca una porción del noreste de Guanajuato y aproximadamente un tercio del territorio queretano.

Fisiográficamente se caracteriza por un relieve montañoso y accidentado, siendo muy escasos y reducidos los valles y las planicies. Esta sierra ésta constituida principalmente por rocas sedimentarias que datan del Jurásico Superior y Cretácico. Además afloran algunas rocas ígneas del Terciario al Cuaternario. La altitud va de 300 a 3250 m s.n.m. (Pérez Calix 1995; Zamudio *et al.* 1992; Arreguín y Fernández 2004). El **Eje Volcánico Transversal** comprende la superficie meridional del Bajío y Regiones Adyacentes; colinda en su sector norteño con el Altiplano Mexicano, siendo el límite entre ambas la franja en que la morfología de mesetas cede su lugar a vertientes montañosas, mientras que por el lado sur el límite del área bajo estudio está dado por la línea del parteaguas que delimita las cuencas de los ríos Lerma y Balsas. Esta porción del área de estudio se encuentra entre 2000 y 3400 m s.n.m.; litológicamente está constituida por rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario de diversos tipos y texturas, así como por aluviones que han rellenado los valles y llanuras, originando los suelos de esas áreas de edad cuaternaria. La actividad volcánica en esta porción de la provincia ha dado lugar a cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos, como los de Pátzcuaro y Zirahuén (Pérez Calix 1995; Zamudio *et al.* 1992).

En general en el Bajío y Regiones Adyacentes prevalecen los paisajes con topografía accidentada, destacando grandes serranías como la Sierra del Doctor y la Sierra de Pinal de Amoles en Querétaro; y macizos montañosos como el Cerro de las Nieves y de La Taza en Michoacán, que alternan con áreas planas del relieve moderno, como las partes bajas de las cuencas intermontanas y algunos valles aluviales. La mayor parte de estas elevaciones son de origen volcánico y se formaron durante el Plioceno y Pleistoceno. Sin embargo, en la parte noreste del estado de Querétaro prevalecen rocas sedimentarias, formadas por calizas, lunitas y esquistos del Jurásico y Cretácico (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992). Los terrenos aluviales profundos, de formación más reciente se encuentran en el fondo de valles y cuencas intermontanas, muchos de los cuales funcionan o funcionaron al menos durante algún tiempo como vasos lacustres (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987).

Hidrología

Por su situación geográfica, la zona de estudio presenta drenaje tanto hacia el Atlántico como para el Pacífico (Fig. 3). La vertiente del Atlántico abarca la mayor parte de Querétaro, así como una pequeña área en la región noroeste de Guanajuato. Esta porción la drenan los ríos Santa María y Moctezuma, ambos tributarios del Pánuco. La vertiente del Pacífico tiene como principal corriente el río Lerma, y comprende la mayor parte de la

superficie del estado de Guanajuato y la porción norte de Michoacán. Otra característica hidrográfica corresponde a las cuencas endorreicas de los lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro y Zirahúen, que se encuentran escalonados en el Eje Volcánico Transversal, en los estados de Michoacán y parte de Guanajuato (Zamudio *et al.* 1992; Anónimo 1999; Arreguín *et al.* 2004).

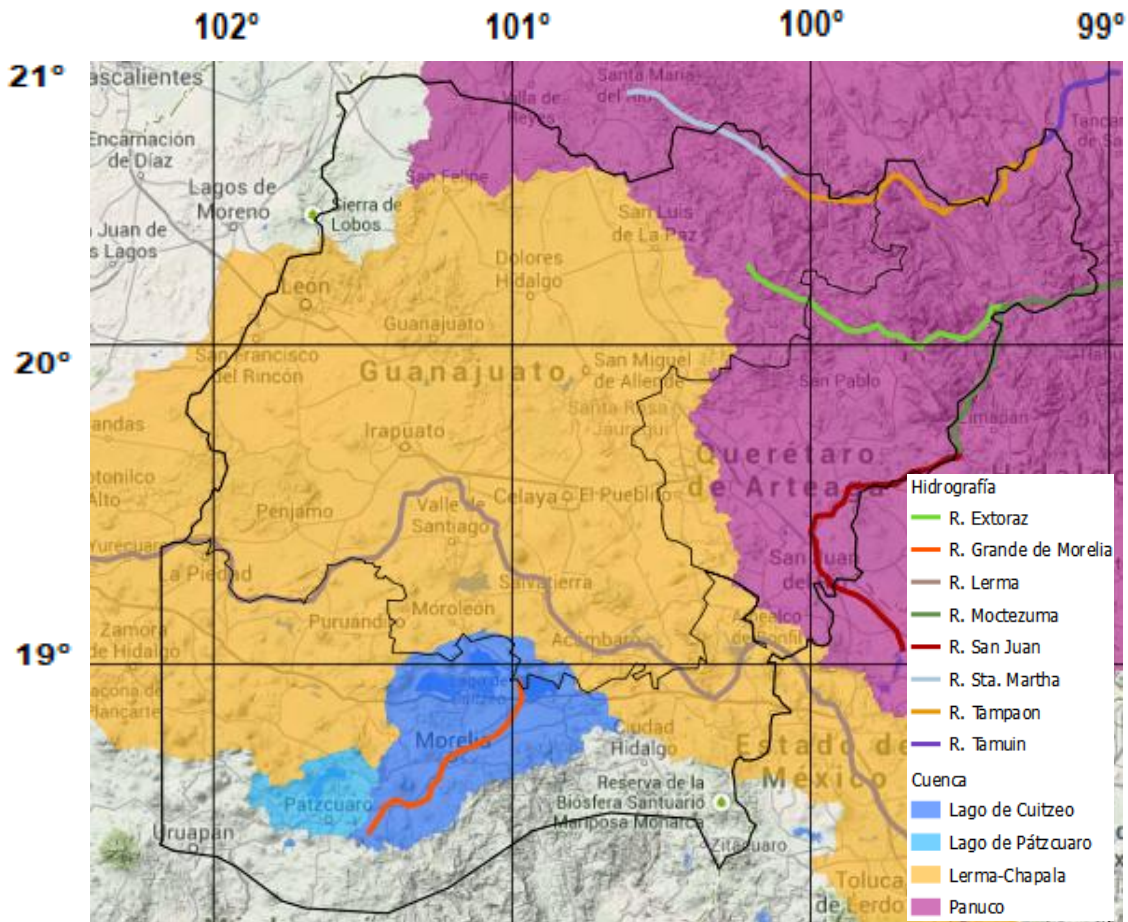


Fig. 3. Hidrología del Bajío y Regiones Adyacentes. CONAGUA 2007.

Clima

El 85% de la lluvia se concentra entre mayo y octubre y varía regionalmente de 350 a un poco más de 1200 mm, pero en la mayor parte de la región los valores son de entre 450 y 800 mm. En la región las oscilaciones diurnas de la temperatura suelen ser mayores que las anuales. El mes más frío es diciembre o enero y el más caliente mayo o junio; varían en general de 9°C a 20°C, exceptuando en las partes altas de las montañas, donde llegan a ser más bajas, y en algunos sitios de menor altitud, como los cañones de los ríos son más elevadas (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992; Pérez Calix 1995).

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1973), en la zona de estudio están representados los grupos de climas A, C y B (Fig. 4). Los grupos del clima A (tropical lluvioso) se extienden al sur de Guanajuato y, al noreste de Querétaro

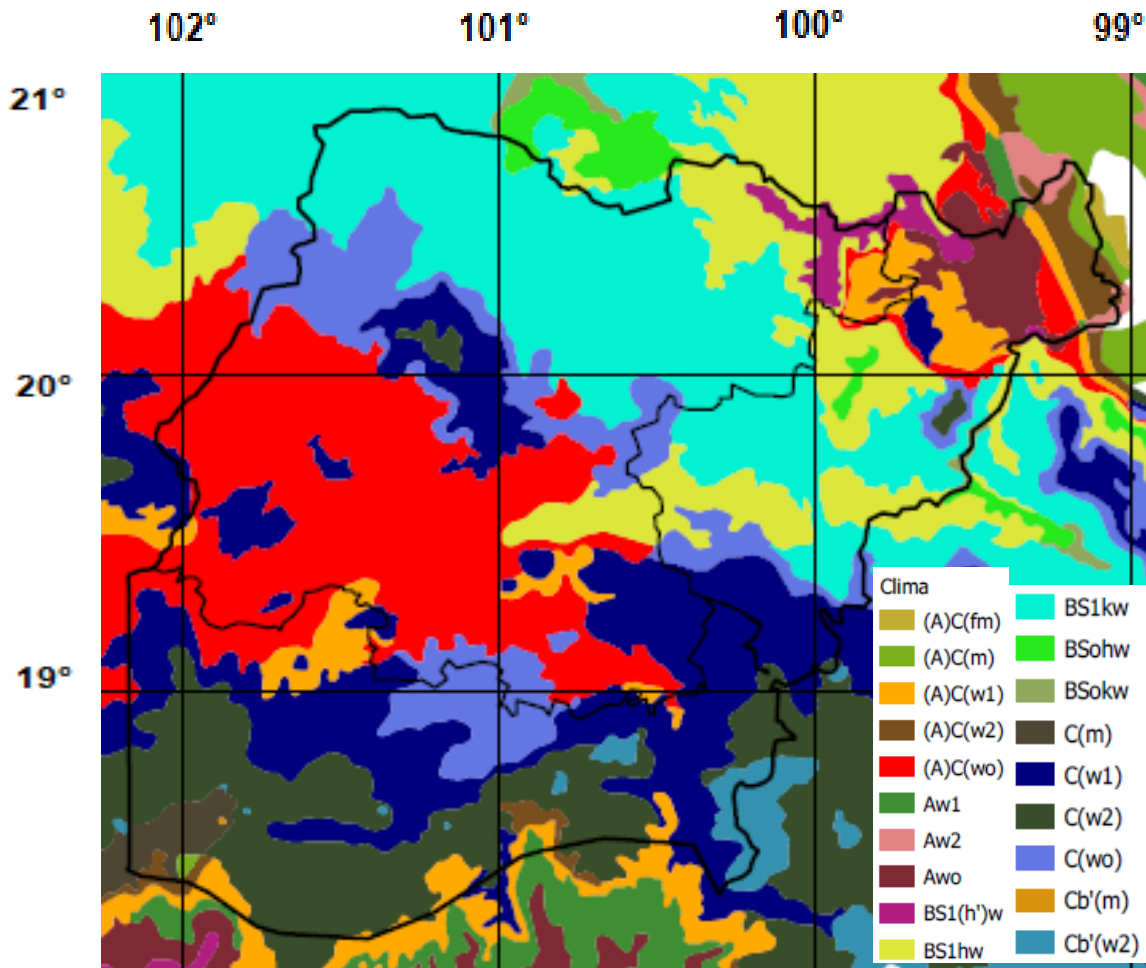


Fig. 4. Clima del Bajío y Regiones Adyacentes. CONABIO 1998.

donde se restringen principalmente a los profundos cañones de los ríos y a algunos valles excavados en la Sierra Madre. Los grupos del clima C (templado lluvioso) propio de regiones montañosas con intercalaciones en la Sierra Madre Oriental de la variante climática A se extienden en el noreste de Michoacán, existen algunos manchones en el centro de Guanajuato y el norte de Querétaro. Los grupos del clima B (secos) se localizan al norte de Guanajuato y en tres cuartas partes de Querétaro, sobre todo hacia el sur (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992).

Vegetación

Como consecuencia de la diversidad fisiográfica y climática, la cubierta vegetal del Bajío y de Regiones Adyacentes es compleja y se muestra como un mosaico variado de vegetación. Para esta región se han registrado bosques de coníferas, bosque de *Quercus*, bosque mixtos de *Quercus-Pinus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y en menor ocurrencia en porciones reducidas del área de estudio se encuentra el bosque tropical subcaducifolio, bosque espinoso, vegetación acuática y subacuática y el bosque de galería (Fig. 5) (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992; Rzedowski 2006; Cartujano *et al.* 2002; Pérez Calix 1995; Argüelles *et al.* 1991; Arreguín y Fernández 2004; Zamudio y Galván 2011; Anónimo 1999).

Los bosques de coníferas son comunidades vegetales siempre verdes, se desarrollan de manera preferente en las partes altas de las montañas, en zonas con clima templado y semihúmedo, aunque eventualmente ocupan algunas regiones semiáridas; se encuentran entre 1500 y 3400 m de altitud. En el área bajo estudio cubren aproximadamente 10.5% de la superficie, representados por los siguientes tipos: Bosque de *Pinus* (*P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*, y otras), Bosque de *Juniperus* (*J. flaccida*, *J. deppeana* y *J. martinezii*), Bosque de *Cupressus* (*C. lusitanica*) y Bosque de *Abies* (*A. religiosa*) (Rzedowski 2006; Cartujano *et al.* 2002; Pérez Calix 1995; Zamudio *et al.* 1992; Anónimo 1999).

Los bosques de *Quercus* se desarrollan en altitudes entre 800 y 3000 m, en una gran variedad de ambientes, que van desde los semiáridos hasta los húmedos. Presentan una composición florística diversa y se les encuentra conformando bosques de poca a mediana altura. Se intercalan en algunas áreas con los bosques de *Pinus*, y en otras se mezclan además con los bosques de *Juniperus*, *Cupressus* y *Abies*. Ocupan alrededor de 14.5% del área de estudio. Las especies más frecuentes en el Eje Neovolcánico son: *Quercus crassifolia*, *Q. laurina*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa*. En la Sierra Madre Oriental destacan *Quercus affinis*, *Q. castanea*, *Q. laeta*, *Q. mexicana* y *Q. polymorpha*. En el Bajío predominan *Q. eduardii*, *Q. greggii*, *Q. grisea*, *Q. potosina* y *Q. resinosa*. Los bosques de *Quercus-Pinus* son comunidades vegetales siempre verdes; aunque, con frecuencia presentan algunos elementos caducifolios. Se encuentran en altitudes que van desde 800 hasta 3000 m principalmente en cañadas y laderas protegidas de la insolación. Las especies más representativas son *Pinus greggii*, *P. patula*, *Quercus laurina* y *Q. obtusa*. (Zamudio *et al.* 1992; Rzedowski 2006; Pérez Calix 1995; Arreguín y Fernández 2004; Anónimo 1999).

El bosque mesófilo de montaña cubre áreas muy reducidas y fragmentadas, en su mayor parte se encuentra en el extremo noreste de Querétaro, en la vertiente de barlovento de la Sierra Madre Oriental. Ocupa alrededor de 0.5% del área de estudio. Las áreas conservadas de mayor extensión persisten en cañadas húmedas protegidas y en laderas escarpadas y de difícil acceso, con orientación norte y noroeste en sitios con precipitación anual mayor a 1000 mm, distribuida entre 800 y 2750 m. Son bosques densos y muy diversos en su composición florística, los árboles dominantes son corpulentos y alcanzan alturas de 30 a 40 m; las especies dominantes son; *Aphananthe monoica*, *Liquidambar styraciflua*, *Persea americana*, *Quercus affinis*, *Q. germana*, *Q. rysophylla*, *Q. sartorii*, *Q. xalapensis*, *Robinsonella discolor* y *Ulmus mexicana*. Otra expresión del bosque mesófilo de montaña está establecido en cañadas húmedas del Eje Neovolcánico (*Carpinus caroliniana*, *Clethra mexicana*, *Cleyera integrifolia*, *Cornus disciflora* y *Meliosma dentata*) (Zamudio *et al.* 1992; Rzedowski 2006; Cartujano *et al.* 2002; Pérez Calix 1995; Arreguín y Fernández 2004; Anónimo 1999).

El bosque tropical caducifolio ocupa aproximadamente 4.5% de la superficie en Querétaro con algunos vestigios en Guanajuato y norte de Michoacán. Se encuentra entre los 300 y 2200 m s.n.m., sobre laderas con suelo somero, pedregoso y bien drenado, derivado de rocas ígneas como sedimentarias (*Bursera simaruba*, *Capparis incana*, *Esenbeckia berlandieri*, *Krugiodendrum ferreum*, *Lysiloma microphylla*, *L. acapulcensis*, *Psidium sartorianum*, *Ipomoea murucoides*, *Cedrela dugesii*, *Ceiba aesculifolia*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Opuntia* spp., *Thevetia thevetioides*, etc.) (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992; Rzedowski 2006; Arreguín y Fernández 2004; Anónimo 1999).

En el matorral xerófilo se encuentran diversas comunidades arbustivas, éstas ocupan importantes superficies en el norte de Guanajuato, así como en el centro y noreste de Querétaro, en altitudes de 600 a 2300 m. Se desarrollan tanto sobre sustrato ígneo como sedimentario. Se encuentran representados por los siguientes tipos principales: **A)** matorral **crasicaule**, dominado por cactáceas de tallos carnosos, globosos o cilíndricos, entre 1400 y 2500 m s.n.m. (*Opuntia strepacantha*, *O. hyptiacantha*, *O. leucotricha*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Prosopis laevigata*, *Karwinskia humboldtiana* y *Zaluzania augusta*). **B)** Matorral **submontano**, se desarrolla entre 800 y 2200 m s.n.m., estrechamente ligado con afloramientos de rocas calizas y lutitas (*Acacia berlandieri*, *Gochnatia hypoleuca*, *Helietta parvifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Neopringlea integrifolia*, *Pseudosmodingium multifolium* y *Senna wislizenii*). **C)** Matorral **desértico micrófilo**, se desarrolla en pequeñas porciones a altitudes entre 1300 y 2000 m s.n.m., con

precipitaciones entre 380 y 400 mm. Y temperaturas anuales de 18° a 22° C (*Acacia vernicosa*, *Condalia mexicana*, *Fouqueria splendens*, *Koeberlinia spinosa* y *Larrea tridentata*). **D)** Matorral **rosetófilo**, Ocupa áreas muy pequeñas y comparte características climáticas del matorral desértico micrófilo; se desarrolla entre los 1600 y 2200 m.s.n.m. (*Agave lechugilla*, *A. striata*, *Dasyllirion acrotiche*, *D. longissimum* y *Hechtia glomerata*). (Zamudio *et al.* 1992; Rzedowski 2006).

Los pastizales son comunes en el centro y norte de Guanajuato y se encuentran dispersos en el resto del área de estudio. Ocupan laderas de pendiente suave o áreas planas, entre 1500 y 3000 m de altitud. Los pastizales naturales pertenecen a los géneros *Aristida*, *Bouteloua*, *Erioneuron*, *Muhlenbergia*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Stipa* (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992; Rzedowski 2006).

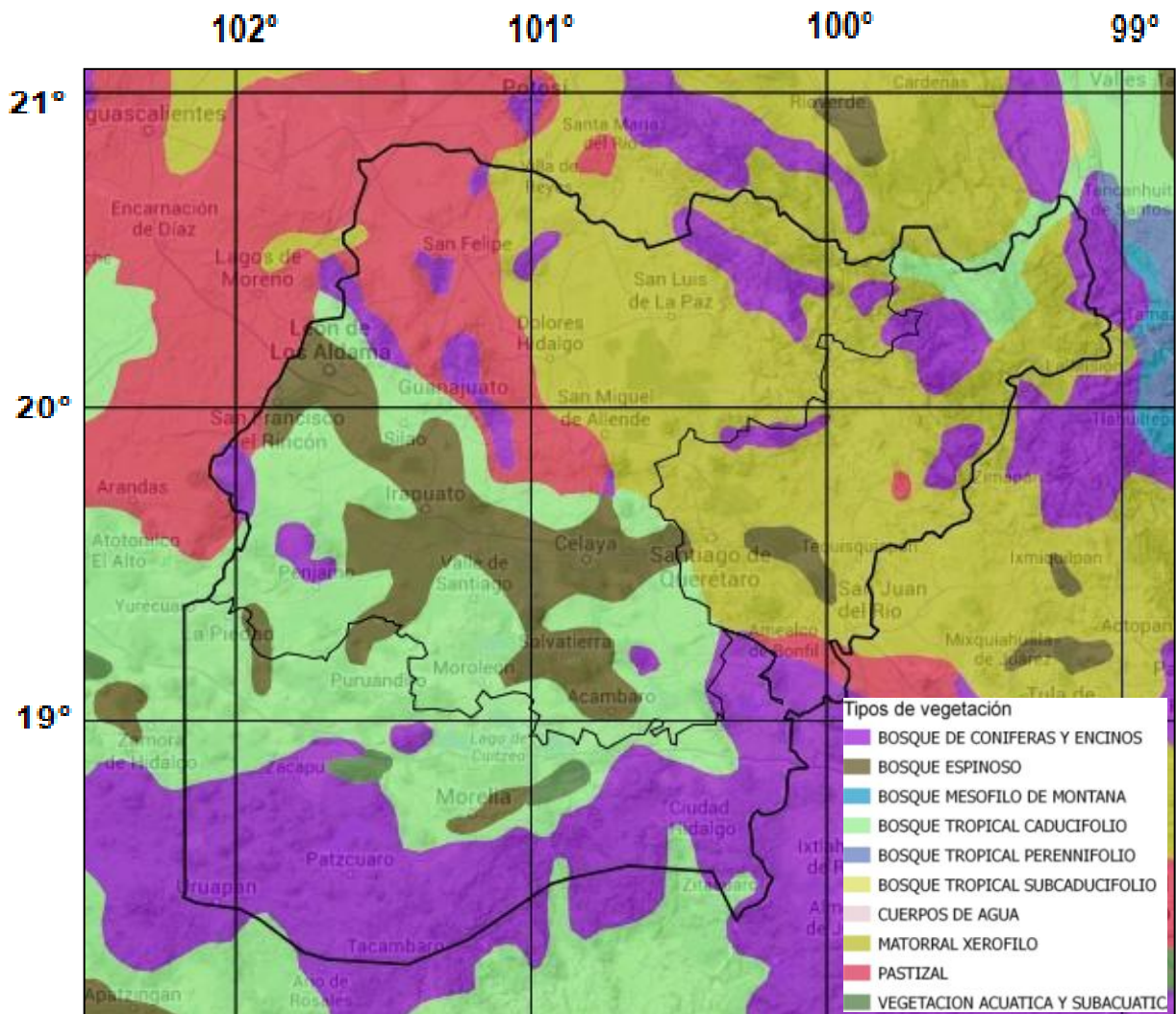


Fig. 5. Tipos de Vegetación en el Bajío y Regiones Adyacentes. CONABIO 1998

Además de las comunidades descritas arriba, existen algunas otras que ocupan extensiones muy reducidas, como el bosque tropical subperennifolio; ésta comunidad se encuentra en las profundidades de las cañadas de los ríos Moctezuma y Santa María, está formado por *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Ceiba pentandra*, *Cedrela odorata*, *Cupania dentata*, *Ficus pertusa*, *Protium copal*, *Robinsonella discolor* y *Zuelania guidonia*. El bosque espinoso se piensa que ocupaba la mayor parte de las áreas planas de la extensa región agrícola del Bajío, en terrenos de escaso relieve y suelos profundos. En la actualidad está representado por manchones relictuales, dominado por *Prosopis laevigata* y otras leguminosas de los géneros *Acacia*, *Mimosa* y *Pithecellobium*. La vegetación acuática y subacuática se desarrolla en los cuerpos de agua y en los terrenos circundantes a los lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro, Yuriria y Zirahuén, así como en algunas ciénegas, presas y canales de riego; compuesta por plantas herbáceas de diversos géneros como por ejemplo: *Cyperus*, *Eleocharis*, *Juncus*, *Phragmites*, *Scirpus* y *Typha*. Los bosques de galería se extienden a lo largo de los cauces de los ríos en Guanajuato, Querétaro y Michoacán, entre los que cabe mencionar los de *Platanus mexicana*, *Salix* spp., *Taxodium mucronatum* y *Carya illinoensis* (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1987; Zamudio *et al.* 1992; Pérez Calix 1995).

2.2 Historia taxonómica de la familia Myrtaceae

La descripción de especies de la familia Myrtaceae comenzó en el siglo XVIII, en el año 1753, por Carl von Linné con una especie originaria del Mediterráneo, *Myrtus communis* (Linnaeus 1753), posteriormente Antoine Laurent de Jussieu, en 1789 publicó la descripción de la familia. Sin embargo, los conocimientos taxonómicos se han desarrollado de forma lenta. La mayoría de los géneros americanos fueron descritos en el siglo XX, hace menos de 100 años y, el conocimiento de sus límites continúa incompleto en varios casos debido a que las descripciones originales provienen de una o pocas especies (Landrum y Kawasaki 1997; McVaugh 1968).

Como resultado de los estudios hechos por De Candolle en 1826, los géneros de la familia Myrtaceae conocidos en esa época fueron agrupados en tres tribus: Chamaelaucieae, Leptospermeae y Myrteae, que fueron publicados por Schlechtendal en 1827 y Bentham en 1865. Posteriormente Niedenzu en 1893 estableció dos subfamilias: Leptospermoideae (Fig. 6) que incluía las tribus Leptospermeae y Chamaelaucieae; y Myrtoideae (Fig. 7) que comprendía la tribu Myrteae (McVaugh 1958, 1963a, 1969).

Durante el siglo XIX, Berg, realiza dos tratados de la tribu Myrteae (1815 y 1866), y retoma el criterio utilizado por De Candolle y utiliza la semilla como rasgo definitivo para la tribu Myrteae, quedado así tres subtribus: Myrciinae, Eugeniinae y Myrtilinae. Sin embargo; las claves que proporciona son útiles únicamente para ejemplares con frutos maduros (McVaugh 1956a; Porter *et al.* 2000).

De acuerdo con McVaugh (1963) la subfamilia Myrtoideae tiene más de 70 géneros, y aproximadamente 2400 especies. La subfamilia Leptospermoideae cuenta con más de 40 géneros (Berry 1915) y aproximadamente 1000 especies (McVaugh 1963).

En los últimos 150 años la división de la familia Myrtaceae se ha considerado natural. Sin embargo, los primeros estudios que contradicen esta clasificación provienen de Johnson y Briggs (1984), quienes, con base en análisis cladísticos con caracteres morfológicos y anatómicos, concluyen que las subfamilias Leptospermoideae y Myrteae no son grupos naturales, proponiendo así su abandono.

Gadek *et al.* (1996) presentan un análisis preliminar con base en secuencias parciales del gen *matK* sobre la familia y sus grupos más cercanos (Heteropyxidaceae y Psiloxylaceae). Este análisis dio lugar a una serie de conclusiones con importancia taxonómica, como la falta de soporte para separar las familias Heteropyxidaceae y Psiloxylaceae de la familia Myrtaceae. Se excluye el género *Syzygium* de la subfamilia Myrtoideae y, las especies de la tribu Chamaelaucieae no poseen parentesco.

Posteriormente Conti *et al.* (1997) con secuencias del gen *rbcL* reconocen la inconsistencia en la clasificación entre géneros de la tribu Myrteae, que se basa en el fruto en forma de baya. Por su parte Wilson *et al.* (2001), analizan una base de datos de caracteres morfológicos y anatómicos, lo que produjo una limitada resolución de las relaciones dentro de la familia, a pesar de esto, hubo cierta congruencia entre los caracteres morfológicos y las secuencias analizadas del gen *matK*, confirmando que los taxa incluidos en la subfamilia Myrtoideae no forman un grupo monofilético, revelando homoplasia dentro de la familia.

Un número importante de trabajos (Pike 1956, Schmid 1972 y 1980, Wilson *et al.* 2000, Landrum y Stevenson 1986) utilizan datos moleculares y anatómicos de madera, frutos y flores, dando como resultado lo obtenido por Johnson y Briggs en 1984 y, aceptada por Stevens en 2001 y Wilson *et al.* en 2005, que las subfamilias Leptospermoideae y Myrteae no son grupos naturales.

Wilson (2005 y 2011) y Stevens (2001) proponen una nueva clasificación infrafamiliar reconociendo dos subfamilias, Psiloxylloideae con dos tribus monotípicas, y Myrtoideae

con 15 tribus. Sin embargo, Wilson (2005 y 2011) y Stevens (2001) no proporcionan claves a nivel de tribus; y la clave a nivel de géneros proporcionada por Wilson (2005 y 2011) es útil únicamente con ejemplares con flor y frutos maduros, lo que dificulta trabajar con éstas, pues es improbable encontrar las plantas con flor y fruto al mismo tiempo (Sánchez 1990; McVaugh 1956; Landrum y Kawasaki 1997).

Cabe mencionar que McVaugh (1968) observa que la subfamilia Myrtoideae no representa unidades evolutivas naturales, identificando así 6 grupos, sin embargo; McVaugh afirma que para la mayoría de los propósitos, y en la mayoría de las regiones geográficas, la clasificación artificial de Berg se puede utilizar para una fácil referencia.

Por falta de una mejor propuesta, en este trabajo se sigue la clasificación de McVaugh (1958), quien reconoce en la subfamilia Myrtoideae tres tribus: Myrciinae, Eugeniinae y Myrtilinae.



Fig. 6. Fruto en forma de capsula. **A)** *Eucalyptus globulus* Labill. **B)** *E. robusta* Smith.



Fig. 7. Fruto en forma de baya. *Myrtus communis* L.

2.3 Estudios taxonómicos de la familia Myrtaceae en México

México es considerado como uno de los países megadiversos, y su diversidad se ha dado a conocer de forma paulatina desde el siglo XIV, en obras como las de Francisco Hernández en 1570-1575 (Villaseñor 2003; Rzedowski 2006). Por otro lado, el estudio taxonómico de la familia Myrtaceae en el país se ha desarrollado de manera pausada. El primer trabajo que dio a conocer la riqueza de la familia en México fue hecho por Standley (1920-1926), quien reconoce 7 géneros y 42 especies. Por su parte Villaseñor (2004) en el trabajo sobre la diversidad de los géneros de las plantas vasculares en México, cita 12 géneros y 124 especies.

Como una contribución general al conocimiento de la familia Myrtaceae en México Landrum (1991) transfiere tres especies de *Psidium* al género *Chamguava* Landrum, que se localizan en el sur de México. Posteriormente Landrum (1992) redescubre el género *Mosiëra* Small que se distribuye en algunas zonas del noreste, centro y sur de México, y le asigna dos especies con base en las características del desarrollo de la semilla. Durante la preparación de la monografía del género *Eugenia* para la Flora Mesoamericana, Barrie (2005) realiza una exhaustiva revisión en el que publicó 35 especies nuevas para la ciencia.

El proyecto de Flora Mesoamericana, es la primera Flora regional a gran escala escrita en español, describe por primera vez todas las plantas vasculares que se encuentran en los estados de Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán en México, y en todas las repúblicas de Centroamérica, condensando así la información conocida hasta ahora en el sureste del país sobre la familia Myrtaceae (Landrum 2009). En cuanto a floras regionales se conoce únicamente el trabajo realizado por Sánchez (1990) como contribución a la Flora de Veracruz, éste dio a conocer 9 géneros y 46 especies.

2.4 Afinidad con otras familias

Los representantes de la familia en América se pueden reconocer por las hojas opuestas, simples, con glándulas-punctiformes, flores bisexuales y numerosos estambres. Sin embargo, en muchos casos, especialmente cuando las flores no están disponibles, los ejemplares de las mirtáceas pueden confundirse con otras familias con las que comparten características morfológicas. Las familias que suelen confundirse con las mirtáceas son: Clusiaceae, Hippocrateaceae, Malpighiaceae, Oleaceae, Rubiaceae y Rutaceae que no presentan cercanía filogenética, como es el caso de Lythraceae y Melastomataceae que

pertenecen al orden Myrtales (Fig. 8) (Landrum y Kawasaki 1997; Stevens 2001 y Lucas y Jennings 2009).



Fig. 8. Afinidad con otras familias. **A)** *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy. (Clusiaceae) Foto Tarciso Leão. **B)** *Malpighia glabra* L. (Malpighiaceae) Foto Rolando Pérez. **C)** *Hippocratea volubilis* L. (Hippocrateaceae). **D)** *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC. (Rubiaceae) Foto Masís, A.

2.5 Criterios Sistemáticos

Algunas especializaciones morfológicas han servido para definir a la familia Myrtaceae, como son:

La pubescencia; los tricomas son simples unicelulares, pero en algunos grupos, como *Eugenia*, a menudo son di-braquiados. La inflorescencia básica es una flor solitaria o las formas más comunes son dicasios y racimos bracteados, estos dos patrones de agregación se pueden combinar en una inflorescencia aún más compleja, la panícula (Fig.

9). Por lo general surgen en las axilas de las hojas o en los nodos de las hojas. El cáliz puede tener 4 o 5 lóbulos libres, o estos se pueden fusionar un poco más allá del ápice del ovario, o el cáliz puede estar completamente unido y cerrado en el botón. Cuando el cáliz está cerrado puede abrir de manera irregular o más o menos regular, o puede caer como una unidad conocida como caliptra (McVaugh 1968; Briggs y Johnson 1979; Landrum y Stevenson 1986; Landrum y Kawasaki 1997 y Wilson 2011). La presencia de glándulas resiníferas, productoras de aceites esenciales como el Eugenol y Eucaliptol, son características que identifican a la familia Myrtaceae (Weberling y Otto, 1987).

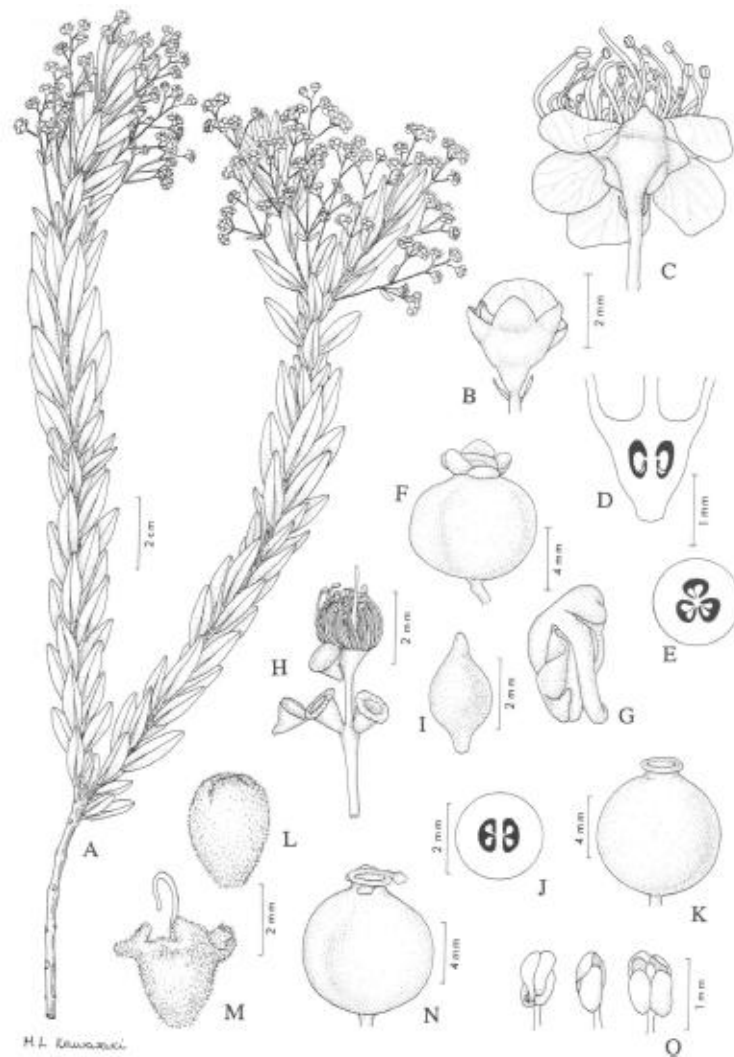


Fig. 9. Subtribu Myrciinae. *Myrcia*, *Calyptanthus*, *Marlierea* y *Gomidesia*. **A-G.** *Myrcia torta*. **A)** Inflorescencia en panícula. **B)** Flor en botón. **C)** Flor. **D)** Sección longitudinal del ovario. **E)** Sección transversal del ovario. **F)** Fruto. **G)** Embrión con cotiledones foliáceos e hipocotíleo cilíndrico. **H-K.** *Calyptanthus grammica*. **H)** Panícula reducida. **I)** Flor en botón. **J)** Sección transversal del ovario. **K)** Flor post-antesis. **L-N.** *Marlierea clauseniana*. **L)** Flor en botón. **M)** Flor post-antesis. **N)** Fruto. **O)** Anteras de *Gomidesia gaudichaudiana*. Ilustración tomada de Landrum, 1981, p. 516.

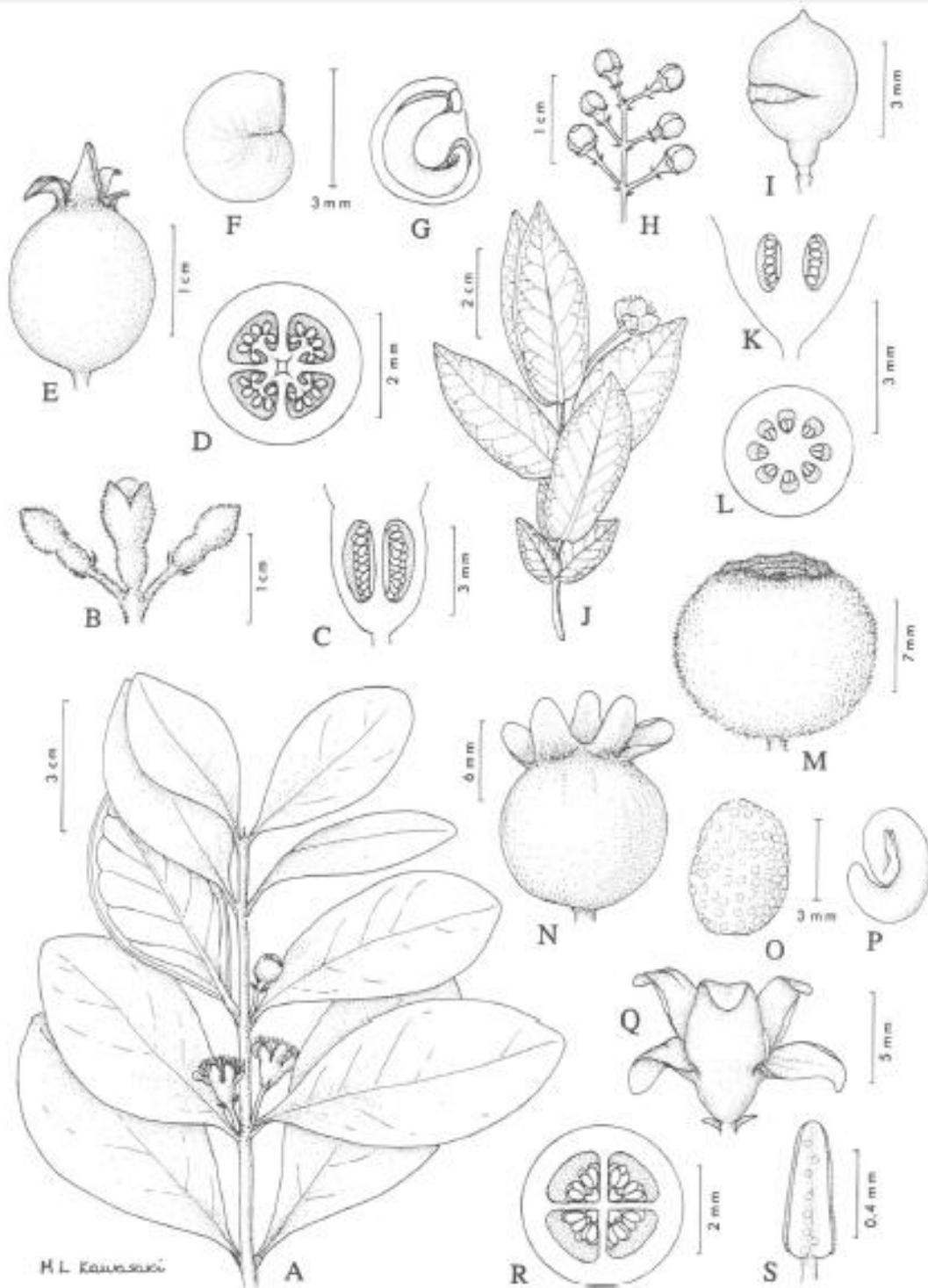


Fig. 10. Subtribu Myrtilinae. *Psidium*, *Campanesia* y *Calycolpus*. **A)** Flor solitaria de *Psidium cattleianum*. **B-G.** *Psidium guineense*. **B)** Dicasio. **C)** Sección longitudinal del ovario. **D)** Sección transversal del ovario. **E)** Fruto. **F)** Semilla. **G)** Embrión. **H)** Brácteas de *Psidium lagoense*. **I)** Flor en botón de *Psidium sartorianum*. **J-L.** *Campomanesia asamantium*. **J)** Forma. **K)** Sección longitudinal del ovario. **L)** Sección transversal del ovario. **M)** Fruto de *Campomanesia guazumifolia*. **N-P.** *Campomanesia xanthocarpa*. **N)** Fruto. **O)** Semilla. **P)** Embrión. **Q-S.** *Calycolpus goetheanus*. **Q)** Flor en botón. **R)** Sección transversal del ovario. **S)** Anteras. Ilustración tomada de Landrum, 1981, 526.

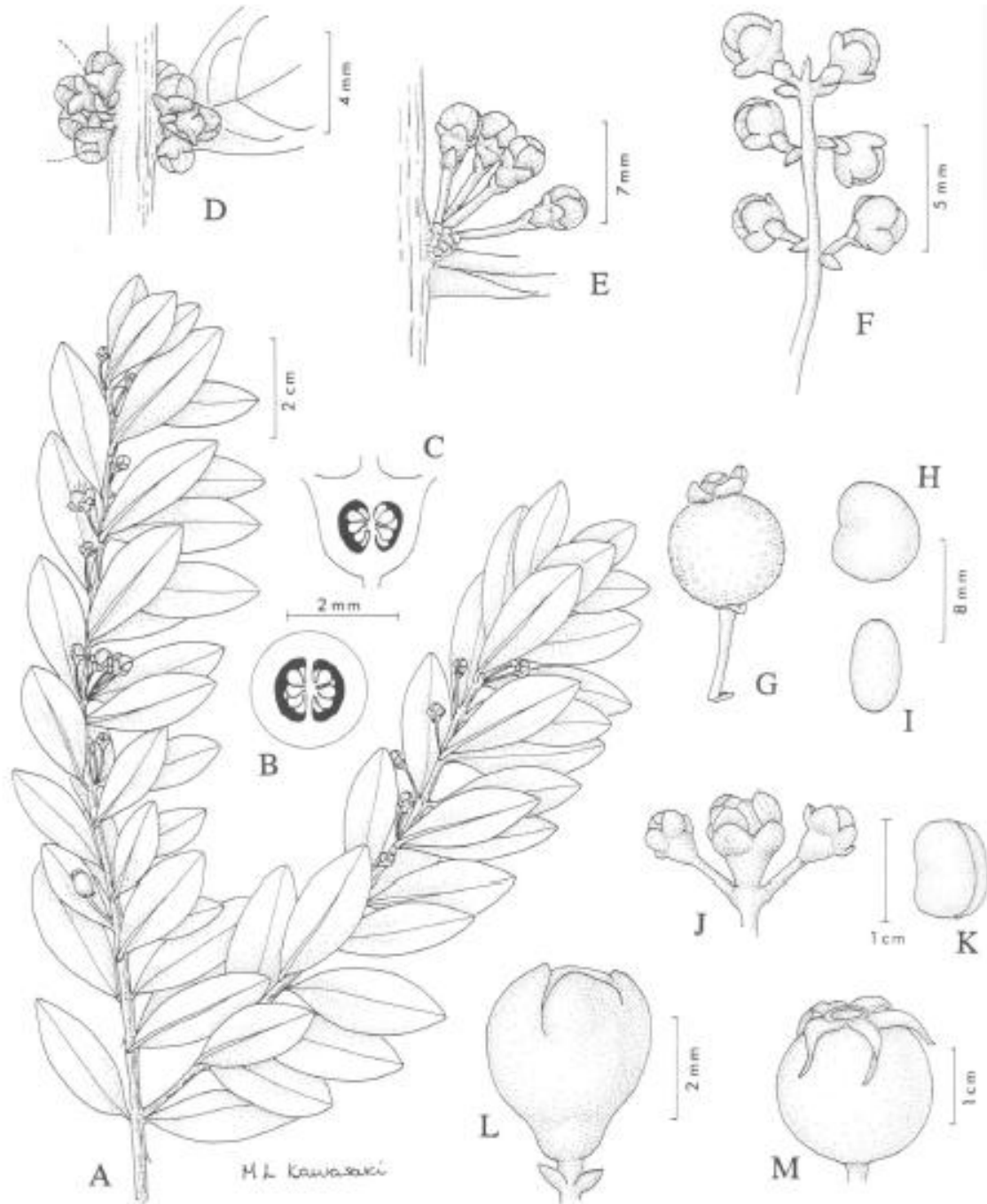


Fig. 11. Subtribu Eugeniinae. *Eugenia*, *Myrcianthes*, *Calycorectes* y *Hexachlamys*. A-C. *Eugenia punctifolia*. A) Pedúnculos solitarios y en pares. B) Sección transversal del ovario. C) Sección longitudinal del ovario. D) Inflorescencia (reducida a glomérulo) de *Eugenia bimarginata*. E) Inflorescencia (reducida a fascículo) de *Eugenia umbrelliflora*. E-I. Embrión con los cotiledones fusionados. J) Inflorescencia dicausal de *Myrcianthes pungens*. K) Embrión con los cotiledones separados. L) Flor en botón de *Calycorectes australis*. M) Fruto de *Hexachlamys humilis*. Ilustración tomada de Landrum 1981, p. 530.

Las mirtáceas presentan dos tipos de frutos. Un fruto carnoso que se ha descrito como una baya; y un fruto seco que se ha descrito como una cápsula (Fig. 6 y 7). El pericarpo del fruto en baya puede variar de carnoso a seco, presentando tejido esclerótico (Corner 1976).

Tradicionalmente la semilla ha sido de gran importancia taxonómica, sobre todo en los frutos en forma de baya (tribu Myrteae). Se pueden distinguir tres tipos de semillas (Fig. 12): myrcioide (subtribu *Myrciinae*) (Fig. 9), myrtoide (subtribu *Myrtiinae*) (Fig. 10) y eugenoide (subtribu *Eugeniinae*) (Fig. 11).

A) El embrión **myrcioide** presenta cotiledones foliáceos, contortuplicados, el hipocótilo elongado. **B)** El embrión **myrtoide** generalmente presenta cotiledones pequeños, hipocótilo elongado, embrión en espiral, subsésil o curvado. **C)** El embrión **eugenoide** presenta los cotiledones carnosos, connados o separados, o acumbentes y plano-convexos y el hipocótilo corto (McVaugh 1958).

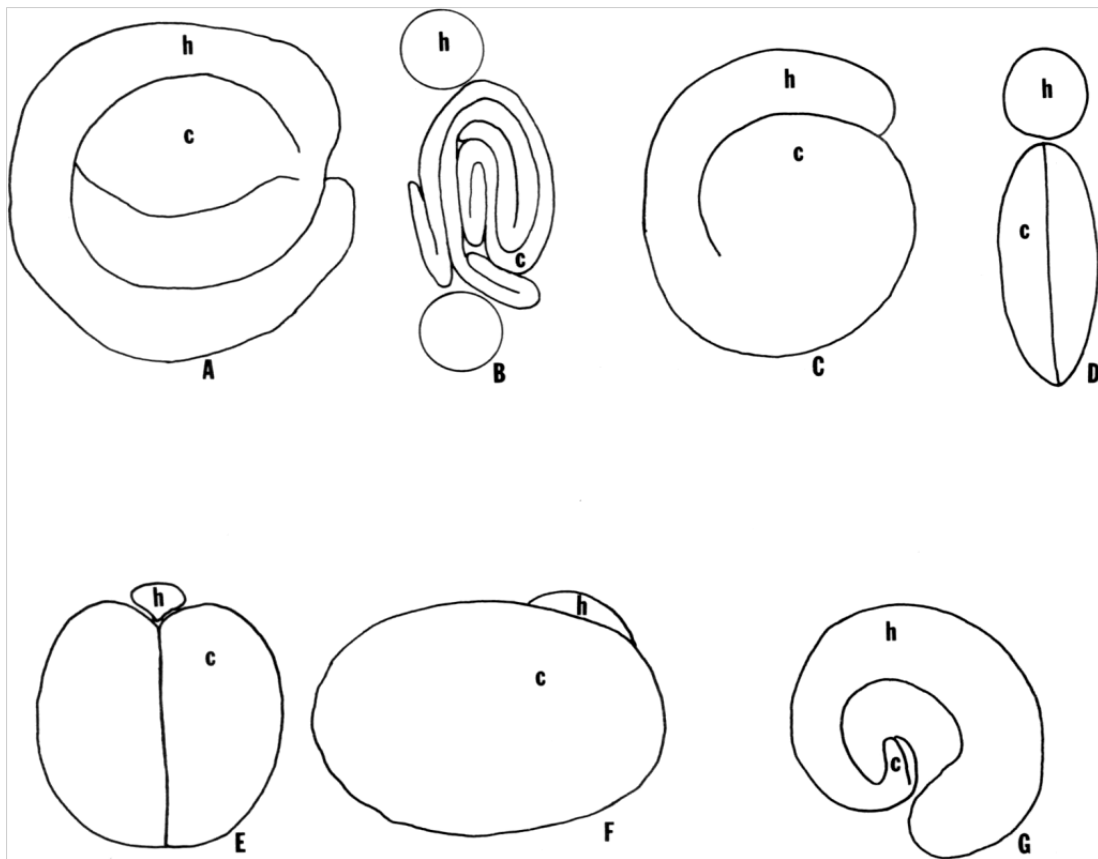


Fig. 12. Tipos de semilla de la subfamilia Myrtoideae. Embrión myrcioide, A: vista lateral, B: sección transversal. Embrión eugenoide, E: los cotiledones no están fusionados en este diagrama pero también pueden estar fusionados, F: sección transversal. Embrión myrtoide, G: vista lateral del embrión de *Luma* intermedio entre el embrión eugenoide y myrcioide, C: vista lateral, D: sección transversal. (h-hipocotilo y c-cotiledón) Ilustración tomada de Landrum 1981, p. 510.

III JUSTIFICACIÓN

Hasta la fecha no se cuenta con la revisión taxonómica de la familia Myrtaceae para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, por lo que se considera necesario realizarla para completar el conocimiento de la flora regional, incorporándose a la misión que realiza El Centro Regional del Bajío, del Instituto de Ecología, A.C. desde 1985. La presente obra aporta información que servirá tanto para conocer las especies de esta familia desde el punto de vista de la ciencia básica, como para implementar el uso de especies nativas en programas de conservación y reforestación.

IV OBJETIVOS

Objetivo General

- Realizar la revisión taxonómica de la familia Myrtaceae en los estados de Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán, como una contribución para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes.

Objetivos Particulares

- Delimitar taxonómica y nomenclaturalmente a los miembros de la familia Myrtaceae que habitan en el Bajío
- Describir cada taxón con base en características morfológicas
- Elaborar claves dicotómicas a nivel de género y especie para las Myrtaceae presentes en el área de estudio
- Generar mapas de distribución geográfica de cada especie
- Obtener datos de distribución geográfica, nombres comunes, hábitat, altitud y datos fenológicos de las especies

V METODOLOGÍA

Se siguió la metodología propuesta por Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1991) para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, en México. Se realizó una exhaustiva revisión de la bibliografía especializada sobre la familia en otras floras regionales y en listados florísticos.

Se revisó e identificó los 933 ejemplares de mirtáceas correspondientes al área de estudio depositados en siete herbarios de México: Herbario Nacional del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (**MEXU**); Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán (**IEB**); Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. (**IBUG**); Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México D.F. (**ENCB**); Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán (**EBUM**); Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz (**XAL**) y Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro, Juriquilla, Querétaro (**QMEX**). Se preparó una lista preliminar de los taxa existentes en el área de estudio.

Se continuó con la revisión de los tipos nomenclaturales disponibles en línea (<http://plants.jstor.org/>) y se definió los nombres aceptados para los taxa reconocidos; posteriormente se procedió a la descripción de la familia, géneros y especies.

Para completar las descripciones de los taxa en sus diferentes estadios, se tomó datos y fotografías de las plantas en su hábitat y del medio en el que se establecen, posteriormente se colectaron; se visitaron los municipios de Landa de Matamoros, Jalpan de Serra y Arroyo Seco, en el estado de Querétaro para colectar el material necesario.

Se preparó una clave dicotómica para la determinación de los taxa a nivel de género y especie. Se elaboró un mapa de distribución de cada especie encontrada para la zona de estudio.

Se incorporó al trabajo los datos recabados de las etiquetas de los ejemplares revisados, como son: nombres comunes, distribución geográfica, información ecológica, datos fenológicos, usos y se cita el material examinado y el ejemplar tipo. El material examinado se cita de norte a sur y de oeste a este en cada Estado (anexo 1). Las preferencias ecológicas de las especies se analizaron de acuerdo con la propuesta de tipos de vegetación de Rzedowski (2006).

VI RESULTADOS

Como resultado de la compilación de trabajos anteriores se enlistan 21 taxa de mirtáceas nativas registradas en los estados de Guanajuato, Querétaro y Michoacán (Cuadro 1). Y se reconocen al menos siete especies introducidas (Cuadro 2), algunas naturalizadas he incluidas en los listados florísticos entre los estados de Querétaro y Michoacán, los listados florísticos para el estado de Guanajuato no presentan especies introducidas, sin embargo, se pueden observar ciertas especies de *Eucalyptus* L'Hér.

Cuadro 1. Especies de mirtáceas nativas registradas en literatura para los estados de Michoacán, Guanajuato y Querétaro.

ESPECIE	FUENTE	ESTADO
<i>Calyptranthes pallens</i> Griseb.	*Anónimo 1999	Qro.
<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	*Rodríguez y Espinosa 1996 *Cué Bär et al. 2006	Mich.
<i>Eugenia alnifolia</i> McVaugh	*McVaugh 1963a	Mich.
<i>Eugenia avicenniae</i> Standl.	*Tropicos.org	Mich.
<i>Eugenia aff. axillaris</i> (Sw.) Willd.	*Tropicos.org * Argüelles et al. 1991	Mich., Qro.
<i>Eugenia capuli</i> (Schtdl. & Cham.) Hook. & Arn.	* Rodríguez y Espinosa 1996 * Anónimo 1999 * Cué Bär et al. 2006	Mich., Qro.
<i>Eugenia crenularis</i> Lundell	*McVaugh 1963a * Anónimo 1999 * Arreguín y Fernández 2004 * Argüelles et al. 1991 * González et al. 2011	Mich., Qro
<i>Eugenia guatemalensis</i> Donn. Sm.	* Landrum et al. 2009	Mich.
<i>Eugenia michoacanensis</i> Lundell	* Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Eugenia oerstediana</i> O. Berg	* Sánchez 1990	Qro.
<i>Eugenia pueblana</i> Lundell	*Tropicos.org * Anónimo 1999	Qro.
<i>Eugenia rekoii</i> Standl.	* Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Eugenia salamensis</i> Donn. Sm.	* McVaugh 1963	Mich.
<i>Eugenia venezuelensis</i> O. Berg	*Tropicos.org	Mich.
<i>Eugenia xalapensis</i> (Kunth) DC.	* Anónimo 1999 * González et al. 2011	Qro.
<i>Eugenia xilitlensis</i> McVaugh	*McVaugh 1963a * Anónimo 1999 * González et al., 2011	Qro.
<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh	* Landrum et al. 2009 * Anónimo 1999 * Cué Bär et al. 2006	Mich., Qro.

<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Psidium guajava</i> L.	* Sánchez 1990 * Anónimo 1999 * Arreguín y Fernández 2004 * Argüelles <i>et al.</i> 1991 * Zamudio y Galván 2011 * Cué Bär <i>et al.</i> 2006	Mich., Qro. y Gto.
<i>Psidium guinnense</i> Sw.	* Rodríguez y Espinosa 1996 * Cué Bär <i>et al.</i> 2006	Mich.
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied	* Sánchez 1990 * Anónimo 1999 * Arreguín y Fernández 2004 * Argüelles <i>et al.</i> 1991 * Cué Bär <i>et al.</i> 2006	Mich., Qro.

Cuadro 2. Especies de mirtáceas introducidas registradas en literatura para los estados de Michoacán y Querétaro.

ESPECIE	FUENTE	ESTADO
<i>Eucalyptus calophylla</i> Lindl.	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	*Rodríguez y Espinosa 1996 * Argüelles <i>et al.</i> 1991	Mich., Qro.
<i>Eucalyptus polyanthemus</i> Schauer.	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Eucalyptus resinifera</i> Sm.	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich.
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	*Rodríguez y Espinosa 1996	Mich

Los taxa *Eugenia acapulcensis*, *E. alnifolia*, *E. avicenniae*, *E. axillaris*, *E. crenularis*, *E. guatemalensis*, *E. rekoj*, *E. salamensis* y *Psidium guinnense*, son especies que suelen habitar en la provincia fisiográfica de la Costa Pacífica en el estado de Michoacán, fuera de la zona de estudio. *Eugenia michoacanensis* habita fuera de la zona de estudio y es muy cercana a *Eugenia capuli*, se ha llegado a citar como sinónimo, lo que sugiere la necesidad de realizar una revisión de estas. *Eugenia venezuelensis* solo se conoce en la literatura para Michoacán, se desconoce la localidad. *Pimenta dioica* presenta una distribución natural en el sureste del país, y es muy probable que el ejemplar colectado en la costa de Michoacán provenga de alguna planta cultivada.

La riqueza total de la familia Myrtaceae en el Bajío y Regiones Adyacentes consta de cuatro géneros y 14 especies más una variedad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Especies de mirtáceas en el Bajío y de Regiones Adyacentes

ESPECIE	ESTADO
<i>Calyptranthes pallens</i> Griseb.	Qro.
<i>Calyptranthes</i> sp. nov. 1	Qro.
<i>Eugenia calycorectoides</i> O. Berg	Qro.
<i>Eugenia capuli</i> (Schltdl. & Cham.) Hook. & Arn. var. capuli	Qro.
<i>Eugenia karwinskyana</i> O. Berg	Qro.
<i>Eugenia oerstediana</i> O. Berg	Qro.
<i>Eugenia pueblana</i> Lundell	Qro.
<i>Eugenia xalapensis</i> (Kunth) DC.	Qro.
<i>Eugenia xilitlensis</i> McVaugh	Qro.
<i>Eugenia</i> sp. nov. 1	Qro.
<i>Eugenia</i> sp. nov. 2	Qro.
<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh	Qro.
<i>Psidium guajava</i> L.	Mich., Qro. y Gto.
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied	Qro.

6.1 Tratamiento taxonómico

De acuerdo con Angiosperm Phylogeny Group III (Chase y Reveal 2011) la familia Myrtaceae se clasifica dentro de la clase Equisetopsida C. Agardhs, Subclase Magnoliidae Novák ex Takht., Superorden Rosanae Takht., Orden Myrtales Juss. ex Bercht. & J. Presl.

MYRTACEAE

Arbustos o árboles, frecuentemente aromáticos; corteza delgada, lisa o exfoliante en placas; ramas jóvenes, hojas e inflorescencias típicamente con numerosas glándulas, esparcida a densamente pilosos, con pelos simples unicelulares, di-braquiales o infundibuliformes (en algunas especies de *Eugenia*), el indumento algunas veces restringido a los márgenes de las brácteas, cáliz y corola, rara vez completamente glabros. Hojas opuestas o rara vez alternas o verticiladas (en especies introducidas); simples, pecioladas o rara vez sin peciolo; margen entero, generalmente con venación pinnada, coriáceas o cartáceas, una o ambas superficies comúnmente cubiertas por numerosas glándulas pelúcidas. Inflorescencias axilares, caulifloras, rara vez terminales, unifloras, dicasiales, paniculadas o racemosas. Flores bisexuales o rara vez unisexuales

(en especies introducidas); cáliz de 4 a 5 lóbulos libres o los lóbulos parcial a completamente fusionados en el botón, partiéndose irregularmente en la antesis, o formando una caliptra (*Calyptranthes*); corola de 4 a 5 pétalos libres, estambres numerosos, insertos en un anillo alrededor del margen del hipantio; estilo 1, estigma 1, capitado o peltado, ovario ínfero, con 1 a 4 lóculos, óvulos 1 a numerosos por lóculo, placentación axilar; hipantio adnato al ovario o prolongado más allá de éste, formando un tubo con el cáliz, corola y estambres. Fruto capsular (en especies introducidas), o en forma de baya, semillas 1 a numerosas, la cubierta de la semilla membranácea, coriácea o pétreo; embrión de 3 tipos: myrtoide, myrcioide y eugenoide.

Familia de distribución tropical con 140 géneros y 7000 especies a nivel mundial. Un estimado de la riqueza de la familia en México es de 10 géneros y aproximadamente 109 especies; en el Bajío y Regiones Adyacentes se encuentran cuatro géneros y 14 especies nativas más una variedad; no se incluyen *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus camaldulensis* y *Syzygium* sp. que se han naturalizado en algunas partes de Michoacán y Querétaro.

Clave para los géneros de Myrtaceae presentes en el Bajío

1 Ovario con 2 lóculos, semillas 1 a 2, con testa suave, embrión con los cotiledones carnosos, fusionados o separados, o cotiledones foliáceos, contortuplicados

2 Cáliz caliptrado, desprendiéndose en la antesis o persistiendo unido al hipantio en un punto único, inflorescencia generalmente con más de 30 flores (excepto *C.* sp. nov. 1). ***Calyptranthes***

2 Cáliz partiéndose irregularmente en varios lóbulos, generalmente persistiendo después de la antesis; inflorescencias con menos de 20 flores

3 Inflorescencia en dicasios de 3 a 7 flores, con la flor central sésil, embrión con los cotiledones acumbentes y plano-convexos. ***Myrcianthes***

3 Inflorescencia racemosa, sésil, o las flores solitarias, embrión con la radícula y cotiledones connados. ***Eugenia***

1 Ovario con 3 a 4 lóculos, semillas numerosas, con testa ósea, embrión con los cotiledones pequeños, circinados. ***Psidium***

Descripción del género *Calyptranthes*

CALYPTRANTHES Sw., Prodr. 5: 79–80. 1788

Calyptranthus Juss., Dict. Sci. Nat. 6: 274. 1806.

Chytraculia P. Browne, Civ. Nat. Hist. Jamaica Parts 239. 1756.

Chytralia Adans., Fam. Pl. 2: 80, 538. 1763.

Suzygium P. Browne ex Adans., Fam. Pl. 2: 244. 1763.

Arbustos o árboles; ramillas teretes, comprimidas o 4-angulares, con frecuencia 2-aladas, las quillas o alas afiladas terminando distalmente entre las bases de los peciolo; pelos simples o 2-braquiales; ramificación del tallo usualmente bifurcada. Hojas persistentes, opuestas; lámina foliar variable en forma, tamaño, usualmente coriácea, indumento variable. Inflorescencia usualmente subterminal, frecuentemente multiflora, en panículas pareadas (raramente espigas), surgiendo de las axilas de las hojas en el nudo más bajo de una rama abortada, o la rama prolongada y foliosa y las panículas pareadas surgiendo del nudo más bajo; con la mayoría de las brácteas prontamente deciduas, en ocasiones con brácteas foliáceas conspicuas subyacentes; eje usualmente comprimido, opuestos a subopuestos. Flores comúnmente sésiles; cáliz completamente cerrado en el botón, caliptriforme, circunsísil, la caliptra adherida a un lado en la antesis, usualmente decidua; pétalos ausentes o 2 a 3(5), inconspicuos, usualmente adheridos a la caliptra y cayendo con ésta, estambres numerosos; ovario 2-locular, con 2 óvulos por lóculo; hipantio prolongado por encima del ápice del ovario. Fruto una baya globosa a oblata, coronada por la porción libre del hipantio, esto se presenta como una cicatriz circular en algunas especies, el remanente de la caliptra ocasionalmente persistente, fruto negro en la madurez; semillas 1 ó 2, testa membranácea a cartácea; embrión myrcioide (cotiledones foliáceos, contortuplicados, la radícula alargada, tan larga como los cotiledones).

Género con ±100 especies distribuidas exclusivamente en América tropical y subtropical. Parece haber varios centros de endemismo, por lo que pocas especies se distribuyen ampliamente, y no es de sorprender que las especies de América del Norte no estén relacionadas con las de América del Sur.

Clave para las especies de *Calyptranthes* del Bajío

- 1 Planta completamente glabra. ***C. sp. nov.*** 1
1 Planta pubescente, principalmente en las partes jóvenes e inflorescencias.
. ***C. pallens***

Calyptranthes pallens Griseb., Abh.Königl. Ges. Wiss. Göttingen 7: 215–216. 1856. *Eugenia pallens* Poir. Encycl., Suppl. 3. 1813. *C. chytraculia* var. *pauciflora* O. Berg,

Linnaea 27(1): pp. 1855. *C. costaricensis* O. Berg, Linnaea 27(1): pp. 1855. *C. williamsii* Standl., Ceiba 1(3): pp. 1950. *C. mexicana* Lundell, Wrightia 2(3): pp. 1961. *C. pallens* var. *mexicana* (Lundell) McVaugh, Fieldiana Bot. 29(8): pp. 1963. *C. pallens* var. *williamsii* (Standl.) McVaugh, Fieldiana Bot. 29(8): pp. 1963.

Nombres comunes registrados fuera del área de estudio: guayabillo, viscarona.

Arbusto o árbol de (2)5 a 10 m de alto; ramillas 2-aladas o teretes, pubescentes; los pelos adpresos, marrón claro a blanco-amarillentos, glabrescentes con la edad. Hojas con peciolo profundamente cóncavo, de 3 a 8 mm de largo, pubescente o glabro; lámina verde-olivo en el haz cuando seca, el envés más pálido, ampliamente elípticas u ovadas, de 3 a 10 cm de largo, por (1.5)2 a 6 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, rara vez obtuso, base obtusa a cuneada, margen revoluto, vena media levemente cóncava en el haz, levemente convexa en el envés, con 10 a 20 pares de nervaduras laterales, indistintas en ambas superficies, nervadura marginal ligeramente arqueada, separada ± 1 mm del margen, coriáceas, haz pubescente a glabro, envés esparcidamente pubescente a glabro, glándulas ligeramente cóncavas en el haz, planas a convexas en el envés. Inflorescencia delgada subterminal, de 3 a 12 cm de largo, multifloras con más de 30 flores; pedúnculo de 20 a 30 mm pubescente a glabro; brácteas y bractéolas deciduas antes de la antesis, dejando una cicatriz; botón de 2 a 3 mm de largo; caliptra ± 2 mm de ancho, obtusa a apiculada, con algunos pelos; pétalos inconspicuos; estambres y estilo de ± 4 mm; hipantio de 1 a 1.5 mm de largo, densamente pubescente, contrastando con la caliptra menos pubescente o glabra. Fruto globoso u obloide, rojo-oscuro a negro al madurar, de 0.5 a 0.8 cm de diámetro, glabro a esparcidamente piloso; semillas ± 4 mm.

Habita en zonas templadas, húmedas o subhúmedas. En la zona de estudio se encuentra en bosques de pino-encino; sin embargo, es conocida en bosques tropicales perennifolios, subperennifolios y caducifolios, colindando con el bosque mesófilo de montaña. Alt. 1000 a 1500 m. El periodo de floración se conoce a inicios de abril y termina en julio; los frutos se pueden encontrar a partir de junio.

Se distribuye desde el Sur de Florida (EUA); en México se localiza en Sin., Tam., Nay., Jal., Qro., Ver., Gro., Oax., Chis. [tipo de *C. mexicana*: *Matuda 1838* (LL)], Cam., Yuc., continua hacia Centroamérica [tipo de *C. costaricensis*, *Warscewicz s.n.* (B)] y las Antillas [tipo de *C. pallens*, *Bertero s.n.* (MEL)].

Querétaro: 2-3 km al N de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín* 232 (IEB, MEXU, QMEX); 2-3 km al N de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín* 278 (IEB, MEXU, QMEX); 4-5 km al N de la Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín* 956 (IEB).

Especie variable en la pubescencia, glándulas de las hojas y presencia o ausencia de ramillas aladas. McVaugh (1963) reconoce tres variedades de *Calypttranthes pallens*: la variedad típica de las Antillas, Florida y el Istmo de Tehuantepec, la var. *williamsii* de Costa Rica y la var. *mexicana* del occidente de México. Quizá haya un valor biológico en reconocer estas entidades, sin embargo, es evidente que la taxonomía del conjunto necesita reexaminarse con ayuda de un mayor número de ejemplares y elementos de juicio, por lo que en este trabajo se optó por no reconocer las entidades subespecíficas.



Fig. 13. Lectotipo de *Calypttranthes pallens*. Duchassaing s.n. (GOET), Antillas

***Calyptranthes* sp. nov. 1**

Arbustos de 1 a 4 m de altura; corteza gris-amarillenta, lisa, exfoliándose en capas delgadas; planta glabra excepto por algunos pelos erectos rojizos en las yemas; ramillas teretes, 2-costilladas. Hojas con peciolo cóncavo, de 1 a 5 mm de largo y hasta 1 mm de ancho, glabro; lámina verde-oscuro en el haz, verde-pálido en el envés, lanceolada a lanceolado-elíptica, de 2.3 a 5.3 cm de largo, por 1 a 2.2 cm de ancho, 2.5 a 4 veces más largas que anchas, ápice acuminado a largamente-acuminado con la punta redondeada, base cuneada, los márgenes revolutos y decurrentes sobre el peciolo, vena media plana algo cóncava hacia la base del haz, poco convexa en el envés, con 10-15 nervios laterales conspicuos en ambos lados, por lo general elevados en el haz y envés, ascendentes con un ángulo de inclinación de 40 a 50 grados, nervio marginal 1, levemente arqueado entre los laterales, 0.2 a 0.5 mm del margen; coriácea, glándulas en el haz cóncavas y en el envés pelúcido-punteadas. Inflorescencias subterminales o axilares, de 2.5 a 4 (4.5) cm de largo, 3 veces compuesta, generalmente 2 a 4 por nudo; pedúnculos comprimidos, amarillos a rojizos, de 1.8 a 2.5 cm de largo. Flores de 9 a 20 por panícula, en grupos de 3 en el ápice del eje, por lo general la flor central sésil; botón globoso, apiculado, de 2 a 3 mm de largo, por ± 2 mm de ancho; caliptra en forma de cúpula, membranácea, glandulosa, hasta de 3.5 mm de ancho; cáliz completamente cerrado en botón; pétalos ausentes; estambres 80 a 100, hasta 4 mm de largo; estilo de ± 5 mm de largo, ovario 2-locular, con 2 óvulos por lóculo; hipantio campanulado, de ± 1.5 mm de largo, por ± 1 mm de ancho en el ápice, glabro, glanduloso. Fruto globoso, verde a rojo, de 5 a 9 mm de largo, por 5 a 9 mm de diámetro, glabro, coronado con una especie de cuello (hipantio) en el ápice, de 2 a 3 mm de ancho; semillas 1.

Habita en zonas cálidas subhúmedas. Crece sobre laderas de rocas calizas en las cañadas del río Santa María, en bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y matorrales. Alt. 250-600 m. El periodo de floración se inicia en marzo y termina en junio; los frutos se pueden encontrar a partir de mayo.

Se conoce únicamente en cañadas con bosque tropical caducifolio en los estados de Qro. [Holótipo *J. Rzedowski 25614* (IEB)], e Hgo.

Planta abundante localmente, sin embargo, se conoce de pocos sitios y debido a las amenazas a las que está sujeto el bosque tropical caducifolio se le considera vulnerable.

Querétaro: Las Adjuntas 10 km al SE de Concá, municipio de Arroyo Seco, *J. Rzedowski 25614* (IEB, ENCB); 3-4 km río Sta. María debajo del Puente Concá, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 1786* (IEB, MEXU, ENCB, QMEX); orilla del río Sta. María, 6 km al N de El Carrizal, municipio de Jalpan, *R. Fernández 4473* (IEB, ENCB); al SO de Tanchanaquito en la desembocadura del río, municipio de Jalpan, *L. López 312* (IEB).

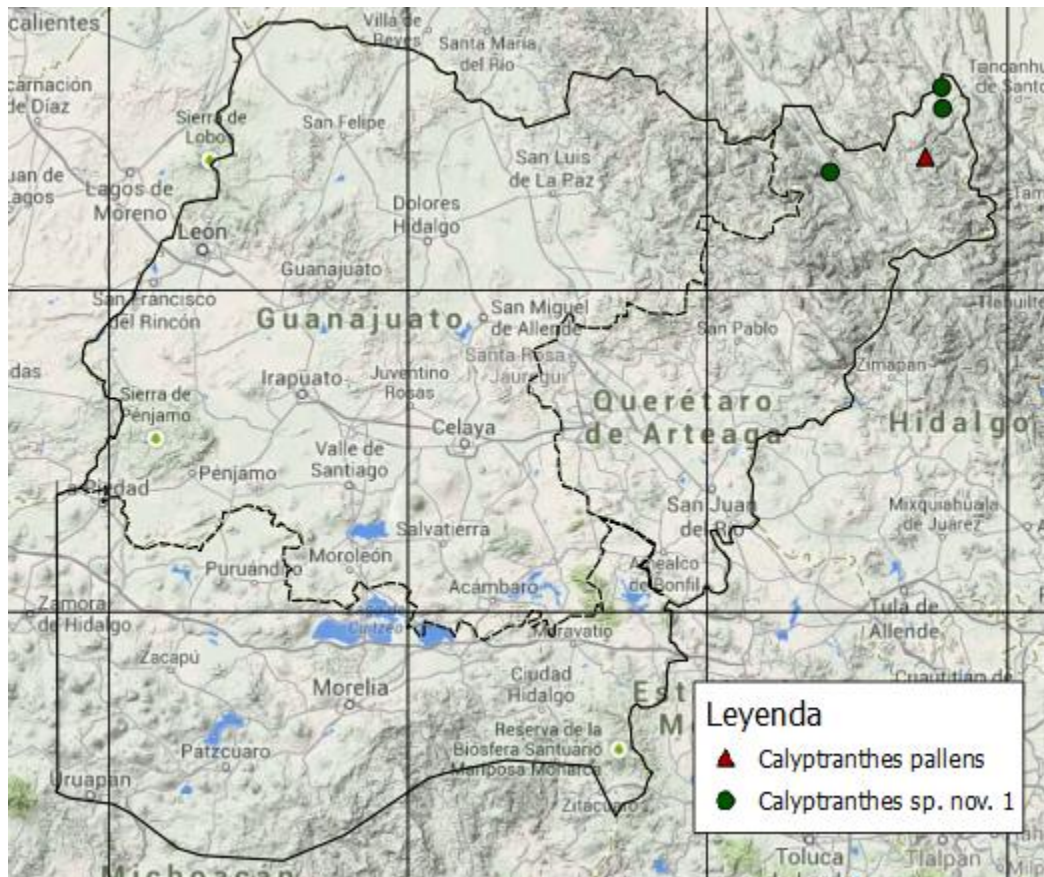


Fig. 14. Distribución geográfica conocida de *Calypttranthes pallens* y *C. sp. nov. 1* en el Bajío y Regiones Adyacentes.

Los ejemplares de esta especie se identificaron por primera vez como *Calypttranthes schiedeana* O. Berg y *C. schlechtendaliana* O. Berg, que comparten entre otras características su estado glabro en todas sus estructuras. No obstante, *Calypttranthes sp. nov. 1* presenta varias características claramente distintivas que la separa de las especies conocidas en este grupo como: arbusto de 1-3 m de altura, ramillas acostilladas, hojas coriáceas, glándulas pelúcido-punteadas, peciolo de ± 1 mm, inflorescencia de 1.8 a 2.5 cm de largo con 9-21 flores por panícula. Existe una clara diferenciación ecológica, ya que *Calypttranthes sp. nov. 1* habita en bosque tropical

caducifolio a altitudes bajas, de 250-600 m s.n.m., en contraste con *Calyptanthes schiedeana* y *C. schlechtendaliana* que crecen en el bosque de encino y bosque tropical subperennifolio, entre 1000-1400 m s.n.m.

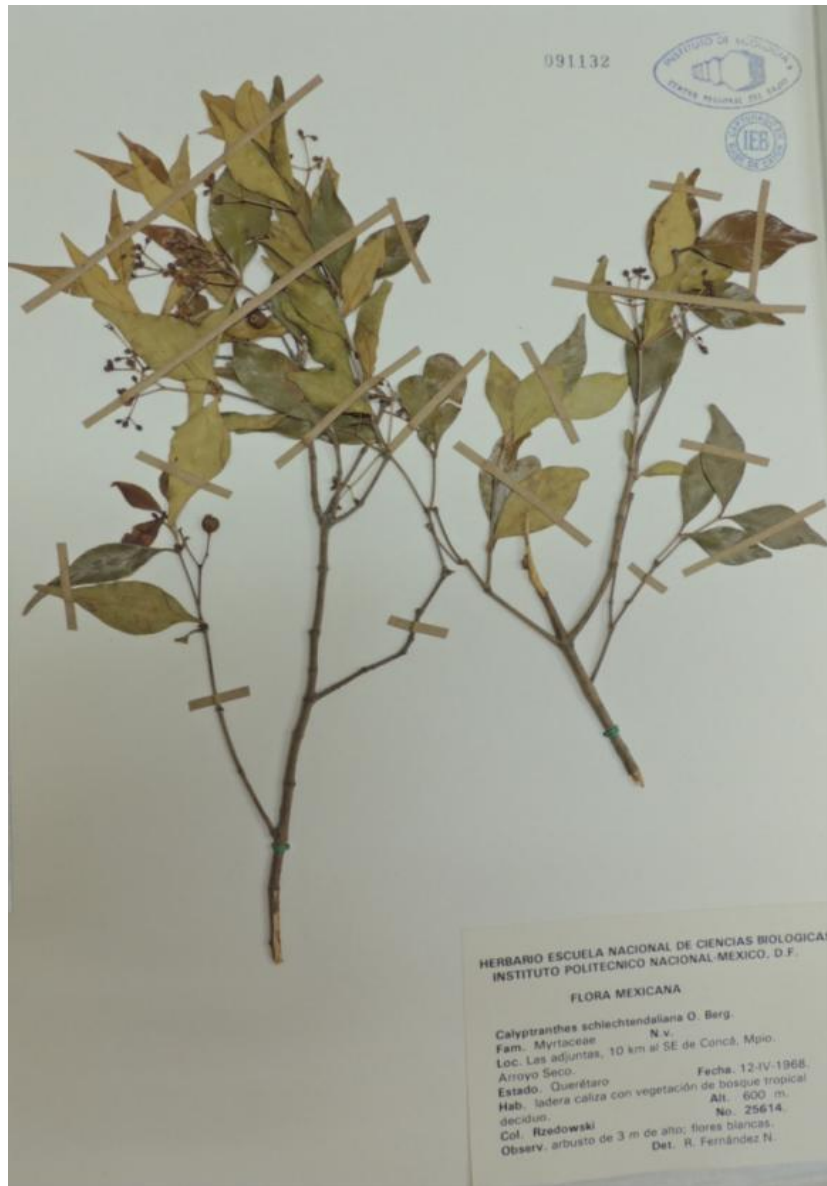


Fig. 15. Holótipo de *Calyptanthes* sp. nov. 1. J. Rzedowski 25614 (IEB), Querétaro

Descripción del género *Eugenia*

EUGENIA L., Sp. Pl. 1: 470. 1753

Anamorpha H. Karst. & Triana, Nuev. Jen. Esp. 9. 1854.

Catinga Aubl., Hist. Pl. Guiane 511. pl. 203. 1775.

Cerocarpus Hassk., Flora 25(2)(Beibl.): 36. 1842.

Chloromyrtus Pierre, Bull. Mens. Soc. Linn. Paris 2: 71. 1898.

Emurtia Raf., Sylva Tellur. 106. 1838.
Epleianda Raf., Sylva Tellur. 107. 1838.
Greggia Solander ex J. Gaertner., Fruct. Sem. Pl. 1: 168. 1788.
Guapurium Juss., Gen. Pl. 324. 1789.
Hexachlamys O. Berg., Linnaea 27: 137, 345. 1854
Jossinia Comm. ex DC., Prodr. 3: 237. 1828.
Lomastelma Raf., Sylva Tellur. 107. 1838.
Malidra Raf., Sylva Tellur. 107. 1838.
Monimiastrum J. Guého & A.J. Scott., Kew Bull.34(3): 483. 1980.
Myrcialeucus Rojas Acosta, Bull. Géogr. Bot.24: 217. 1914.
Myrciariopsis Kausel., Ark. Bot. 2. 3: 509. 1956.
Myrtopsis O. Hoffmann., Linnaea 43: 133. 1881
Opanea Raf., Sylva Tellur. 106. 1838.
Phyllocalyx O. Berg, Linnaea 27(2–3): 136, 306. 1854
Pilothecium (Kiaersk.) Kausel, Ark. Bot., n.s. 4: 401. 1962.
Pseudoegenia Scortechini., Bot. 23: 153. 1885.
Pseudomyrcianthes Kausel, Ark. Bot., n.s. 3: 504. 1955
Psidiastrum Bello, Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 10: 272. 1881.
Stenocalyx O. Berg, Linnaea 27(2–3): 136, 309. 1854
Syllysium Meyen & J. C. Schauer, Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 19, 334. 1843.

Arbustos o árboles; ramillas glabras, o escasa a densamente pubescentes, con pelos simples o di-braquiales. Hojas persistentes, opuestas, cartáceas a coriáceas, con glándulas conspicuas a inconspicuas en una o en ambas superficies. Inflorescencias axilares o caulifloras; racemosa, o flores solitarias; bractéolas persistentes o deciduas en la floración, separadas o fusionadas. Flores tetrámeras; cáliz 4-lobado, los lóbulos dispuestos en 2 pares opuestos, iguales o marcadamente desiguales, con frecuencia persistentes en el fruto; pétalos 4, conspicuos; estambres numerosos, anteras elipsoidales de ca. 0.5 mm o lineares de 1.5-3 mm; ovario 2-locular, óvulos numerosos, rara vez 2; hipantio generalmente no prolongado más allá de la punta del ovario. Fruto una baya; pericarpio delgado o carnoso; semillas 1, rara vez 2 o 3; la cubierta de la semilla membranácea o coriácea, embrión de tipo eugenoide, con los cotiledones, radícula y plúmula fusionados.

Género con aproximadamente 900 especies, aunque este número varía por la poca claridad en los límites del género. Se distribuye ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales desde Florida (EUA), México, Centroamérica, las Antillas, hasta el norte de Argentina; algunas especies también se encuentran en África y el Sureste de Asia. El fruto de varias especies se consume de forma local, lo que representa un potencial de explotación para éstos árboles.

En la región del Bajío se registra la presencia de nueve especies de este género, dos de ellas nuevas para la ciencia.

Clave para las especies de *Eugenia* en el Bajío

1 Frutos elipsoidales, el hipantio turbinado atenuándose en la base, formando un falso estípite, ápice del hipantio prolongándose en el ápice del ovario

2 Botón cerrado, lóbulos del cáliz ovado-redondeados, el falso estípite del fruto de hasta 10 mm de largo, los pelos son adpresos, pálido-blanquecinos
 ***E. calycorectoides***

2 Botón abierto, los lóbulos del cáliz deltados, el falso estípite del fruto de hasta 3 mm de largo, los pelos son hirsutos cobrizos. ***E. sp. nov. 1***

1 Frutos globosos o subgloboso, el hipantio no se prolonga en la base ni forma falso estípite

3 Hojas de más de 10 cm de ancho, base cordado-auriculada. ***E. xilitlensis***

3 Hojas de menos de 10 cm de ancho, base cuneada, aguda, o redondeada

4 Inflorescencia más de 1.5 cm de largo

5 Flores con pelos simples seríceos, hipantio canescente, frutos acostillados. .
 ***E. karwinskyana***

5 Flores con pelos di-braquiados y simples, cobrizos, hipantio glabro, frutos lisos. ***E. oerstediana***

4 Inflorescencia menos de 1.4 cm de largo

6 Eje de la inflorescencia casi nulo, menos de 1 mm de largo.
 ***E. pueblana***

6 Eje de la inflorescencia más de 1 mm de largo

7 Vena media en el haz glabra. ***E. xalapensis***

7 Vena media en el haz hispidula

8 Pedicelos más de 2 mm de largo, lámina foliar hasta 5.7 cm de largo. ***E. capuli***

8 Pedicelos ausentes o inconspicuos, lámina foliar hasta 3.9 cm de largo. ***E. sp. nov. 2***

Eugenia calycorectoides O. Berg, *Linnaea* 29: 236. 1858. *Calycorectes mexicanus* O. Berg, *Linnaea* 27(2–3): 318–319. 1856. *Eugenia rinconiensis* (O. Berg) Mattos, *Loefgrenia* 120: 9. 2005. liso

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: barranco colorado, escobilla.

Arbusto o árbol de 3 a 15 m de alto; corteza pardo clara o gris a parda-rojiza, lisa exfoliándose en capas delgadas; ramillas jóvenes comprimidas o cilíndricas, pubescentes; el indumento pálido-blanquecino, adpreso. Hojas con peciolo cóncavo, de (4)5 a 10(13) mm de largo, glabro; lámina verde oscuro, lustrosa en el haz, pálida y opaca en el envés, ovado-elípticas a elípticas, de (4.5)6 a 14.5 cm de largo, por (1.9)2.5 a 6.2 cm de ancho, ápice agudo u obtuso, acuminado, base de aguda a cuneada, el margen cartilaginoso, revuelto y ondulado; vena media impresa en el haz, convexa en el envés, glabra, nervios laterales 10 a 17 en cada lado, nervio marginal arqueado, separado 1.3 a 4 mm del margen; coriáceas, pubescentes cuando jóvenes, glabras en la madurez. Inflorescencias axilares, a veces en los nudos de las ramas defoliadas, rara vez en los entrenudos; eje de 1 a 4 mm de largo, glabro o pubescente; brácteas subpersistentes; bractéolas persistentes, ovado-deltoides a lanceoladas, de 0.4 a 1 mm de largo, endurecidas, ciliadas; pedicelos reducidos o hasta 5 mm de largo, glandulosos, pubescentes a glabrescentes. Flores 3 a 8(15), botón piriforme contraído entre el hipantio y los lóbulos del cáliz, de 2 a 3.5(4.2) mm de largo, por 2 a 3.5 mm de ancho, glandulosos, apiculado, el apículo pálido-piloso; cáliz con los lóbulos valvados, cerrados en el botón, lóbulos ovado-elípticos a ovado-redondeados, lóbulos y pétalos de 2.5 a 3.5(4) mm de largo, ciliados, glandulosos; estambres ± 150 , de 4 a 5.8 mm de largo; disco glabro o con algunos pelos esparcidos, de ± 3 mm de diámetro; óvulos 4 a 6 en cada lóculo; hipantio turbinado en botón, atenuándose en la base formando un falso estípite, ápice del hipantio prolongándose sobre el ovario, hipantio campanulado en las flores, de (1)1.5 a 3.5(4) mm de largo, por 1 a 1.5 mm de ancho en la parte más amplia, glabro o con algunos pelos, glándulas pelúcidas. Fruto subgloboso a elipsoidal, base turbinada formando un falso estípite de hasta 10 mm de largo, de 2.6 cm de largo, por 2.8 cm de ancho, rojo cuando inmaduros verde al madurar, pericarpio verrugoso a turbinado, glabro, glándulas pelúcidas, con 5 a 8 costillas en la base, lóbulos del cáliz erectos, bractéolas persistentes.

Habita en zonas de clima templado húmedo. Elemento del estrato arbóreo medio y bajo del bosque mesófilo de montaña en laderas muy inclinadas sobre rocas calizas. Alt.

800 a 1470 m. El periodo de floración se conoce de marzo a junio, esporádicamente en agosto y septiembre; los frutos se pueden encontrar a partir de mayo, hasta septiembre (noviembre).

Distribución restringida a la parte sur de la Sierra Madre Oriental en S.L.P., Qro., Hgo. y Ver. (Holótipo: *Linden* 593 (LE)).

Debido a que es una especie rara, de distribución restringida, que habita en el interior de los bosques mesófilos de montaña, es sensible a la destrucción de su hábitat, por lo que se le considera vulnerable a la extinción.

Querétaro: aprox. 5 km de El Lobo camino a Agua Zarca, municipio de Landa, *E. Carranza* 700 (IEB); 1.5 km al NE de La Lima, municipio de Landa, *H. Rubio* 2005 (IEB); 1.5 km al SO de El Naranjo, municipio de Landa, *H. Rubio* 1334 (IEB); 1 km al Poniente de San Onofre, municipio de Landa, *H. Rubio* 1221 (IEB); 2 km al SE de San Onofre, municipio de Landa, *H. Rubio* 1667 (IEB); 2 km al SE de San Juan-Los Tubos, municipio de Landa, *H. Rubio* 1800 (IEB); 1.5 km al Poniente del Humo, municipio de Landa, *H. Rubio* 1608 (IEB); km 6 de la brecha de Agua Zarca a Neblinas, municipio de Landa, *S. Zamudio* 6724 (IEB); 2 km al NE de Neblinas, municipio de Landa, *H. Rubio* 529 (IEB); 5 km al NE de El Humo por brecha a Neblinas, municipio de Landa, *S. Zamudio* 14436 (IEB); cerca de Neblinas, municipio de Landa, *J. Rzedowski* 46420 (IEB); 5 km del Humo, por la brecha a Neblinas, municipio de Landa, *E. Carranza* y *S. Zamudio* 7566 (IEB); aprox. 6 km de El Humo camino a Neblinas, municipio de Landa, *E. Carranza* 1736 (IEB); 1 km al Poniente de La Mesa del Maguey, municipio de Landa, *H. Rubio* 1735 (IEB); 6.2 km al NE de El Humo, por la brecha a Neblinas, municipio de Landa, *S. Zamudio* y *C. A. Ramírez-Sosa* 14517 (IEB); 3 km al SE de Neblinas por el camino al Humo, municipio de Landa, *S. Zamudio* y *E. Pérez* 8073 (IEB); 2.5 km al NO de El Humo, municipio de Landa, *H. Rubio* 960 (IEB); 2 km al Poniente de El Humo, municipio de Landa, *H. Rubio* 102 (IEB); 5 km al NE de El Humo por brecha a Neblinas, municipio de Landa, *S. Zamudio* y *C. Ramírez-Sosa* 14511 (IEB); 1 km al Poniente del Cerro del Fortín, municipio de Landa, *H. Rubio* 936B (IEB); 8 km al E de Agua Zarca, municipio de Landa, *H. Rubio* 2590 (IEB); El Embocadero, 7 km al SE de Agua Zarca, municipio de Landa, *H. Rubio* 737 (IEB); 10 km al SE de Agua Zarca, municipio de Landa, *J. Rzedowski* 43314 (IEB); Río Moctezuma, 12 km al SE de Agua Zarca, municipio de Landa, *H. Rubio* 864 (IEB); Río Moctezuma, 15 km al SE de Agua Zarca, municipio de Landa, *H. Rubio* 2413 (IEB);.

La situación taxonómica de los géneros *Eugenia* y *Calycorectes* no está bien definida. En 1856 Berg describió *Calycorectes mexicanus* desconociendo su lugar de origen, basándose en la colecta de *Galeotti 2867*. Dos años más tarde, en 1858, presentó *Eugenia calycorectoides* con base en el espécimen de *Linden 593*. En la actualidad se sabe que ambas colectas provienen de los alrededores de Xalapa, Veracruz. Las características que distinguen el género *Calycorectes* según Berg (1856), residen en la flor, este autor describe el hipantio prolongado sobre el ovario, cáliz cerrado en el botón y abriendo en fisuras irregulares longitudinales. Al hacer una revaloración de las características de los ejemplares depositados en los herbarios IEB, MEXU, ENCB y XAL, se llegó a la conclusión que los rasgos distintivos de *Eugenia calycorectoides* radican en el botón piriforme, contraído entre el hipantio y los lóbulos del cáliz, la flor campanulada y, el cáliz abre de manera regular con 4 lóbulos bien diferenciados, características propias del género *Eugenia*.

Se concluye que *Eugenia calycorectoides* y *Calycorectes mexicanus* son nombres que se asignaron a un mismo taxón, y dado que la planta posee características propias del género *Eugenia*, se sugiere reconocer como nombre válido a *Eugenia calycorectoides*.



Fig. 16. Holótipo de *Eugenia calycorectoides* Linden 593 (K), Pce de Vera Cruz.

Eugenia capuli (Schltd. & Cham.) Hook. & Arn., Bot. Beechey Voy 291. 1841. Basónimo: *Myrtus capuli* Schltdl. & Cham., Linnaea 5: 561. 1830. *E. schiedeana* Schltdl., Linnaea 13:4. 1839. *E. capuli* var. *macroterantha* O. Berg, Linnaea 27:2–3. 1856. *E. capuli* var. *micrantha* O. Berg, Linnaea 27: 2–3. 1856. *E. capuli* var. *rigida* O. Berg, Linnaea 29: 2. 1858. *E. contrerasii* Lundell, Wrightia 2: 4. 1961. *E. tenuissima* Lundell, Wrightia 3: 1. 1961.

Nombres comunes registrados en la zona: capulincillo.

Nombres comunes registrados fuera del área de estudio: capulín agarroso, escobilla, capulín, kalasknek (totonaco), guatagua, guayabillo cimarrón, lix'quit lilh palh'na (totonaco), capulín corona, negritos, Tzajal chijt (tzeltal), capulincillo, akalastni (totonaco), capulín de zorrillo, tekawit, tekowit (náhuatl), frutilla, escobillo, arrayán, Peh te.

Arbusto o árbol de 1 a 6 m rara vez 12 m; corteza gris, diminutamente fisurada; ramillas comprimidas en los nudos, densamente pubescentes; el indumento amarillo-pálido o grisáceo, hispido diminuto, erecto o recurvado, glabrescente con la edad. Hojas con peciolo débilmente cóncavo o aplanado adaxialmente, de 3 a 4 mm de largo, hirsuto; lámina verde oscuro en el haz, el envés verde pálido o pardo claro, ovadas, angostamente elípticas a lanceoladas, de 3.1 a 5.7 cm de largo, por 1.3 a 2.5 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneada; vena media aplanada o débilmente convexa en el haz, débilmente convexa en el envés, nervaduras laterales 4 a 8 por lado, las inferiores ascendentes, nervadura marginal recta o moderadamente arqueada, separada 0.8 a 1.5 mm del margen, cartáceas, haz y envés glabrescentes, la vena media glabrescente o densamente hispidula, con glándulas pelúcidas dispersas en ambas superficies de las hojas jóvenes, generalmente inconspicuas en el haz de las hojas viejas. Inflorescencias axilares, racemosas o solitarias, 1 a 4 superpuestas; eje, pedicelos, bractéolas, hipantio y cáliz uniformemente hispido; eje de 1 a 3 (10) mm de largo; brácteas persistentes; bractéolas connatas en la base, formando un involucro, de ± 1 mm a lo largo, márgenes ciliados; pedicelo 2 a 7 mm de largo. Flores (1-)4 a 9; botón 1.5 a 2 mm de largo; lóbulos del cáliz con el par más grande de 0.5 a 0.9 mm de largo, por 0.7 a 1 mm; pétalos elípticos, ± 2.5 mm de largo, por ± 1.5 mm, márgenes ciliados; estambres ± 35 , de 3-4 mm de largo, disco de 0.8 a 1 mm de diámetro, glabro o algunos pelos en la base del estilo; estilo glabro; hipantio 0.7 a 1 mm de largo, campanulado. Frutos globoso, rojo o negro en la madurez, de 4 a 5.5 mm de diámetro, pericarpo de paredes delgadas, glabro, cáliz persistente pero reducido.

Se reconocen dos variedades basadas en las características foliares, en nuestra zona de estudio está representada solo la variedad típica:

Eugenia capuli (Schltd. & Cham.) Hook. & Arn. var. **capuli**. *E. capuli* (Schltdl. & Cham.) Hook. & Arn. var. *macroterantha* O. Berg, *E. capuli* (Schltd. & Cham.) Hook. & Arn. var. *rigida* O. Berg

Hojas 3.5 cm de largo, por 1.5 a 3 cm de ancho, 2 a 4 veces más larga que ancha, obovadas o elípticas.

Habita en zonas con clima templado húmedo o subhúmedo, o cálido. En el área de estudio es un elemento abundante del estrato arbóreo bajo, en el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical subcaducifolio; también habita en el bosque tropical caducifolio; bosque de galería y vegetación secundaria derivada de estos tipos de vegetación. Alt. 0 a 1800 m. El periodo de floración se conoce de junio a diciembre; los frutos se encuentran de enero a junio. Se observa con menor frecuencia la floración y fructificación en los demás meses del año.

Esta es una de las especies ampliamente distribuidas del género. Sin., Tamps., Nay., S.L.P., Jal., Col., Mich., Méx., Pue., Qro., Hgo., Ver. [Holótipo de *Myrtus capuli* Schiede & Deppe s.n., (HAL)], Gro., Oax., Chis., Camp., Q.R.; Centroamérica.

Especie que no tiene problemas de supervivencia.

Querétaro: cañón del Río Santa María, cerca de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, S. *Zamudio 7208* (IEB, QMEX); cañón del Río Santa María, cerca de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, S. *Zamudio 7241* (IEB, QMEX); al SE de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, L. *López 258* (IEB, QMEX); 1-3 km al E de Tanchanaquito, Río Santa María, municipio de Jalpan, E. *Carranza 6022* (IEB, QMEX); alrededor de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, L. *López 199* (IEB) río Santa María, 2-3 km al S de Tanchanaquito, municipio Jalpan, B. *Servín 1464* (IEB); alrededor de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, E. *Carranza 5464* (IEB); río Sta. María, entre Las Islas y Tanchanaquito, municipio de Jalpa, B. *Servín 681* (IEB, QMEX); 1.5 km al Oriente de San Onofre, municipio de Landa, H. *Rubio 1351* (IEB, MEXU, QMEX); 2 km al NE de Rancho Nuevo, municipio de Landa, H. *Rubio 1455* (IEB, MEXU, QMEX); Rancho Nuevo, 2.5 km al SE de San Onofre, municipio de Landa, H. *Rubio 1267* (IEB, QMEX).

Fuera del área de estudio este árbol tiene diversos usos. Su fruto es comestible, la madera se utiliza en construcción, leña, o elaboración de herramientas; en ciertos lugares de Puebla se registra como medicinal; mientras que Veracruz es el único estado donde se cultiva, ya sea como tutor de la vainilla o rara vez como comestible.

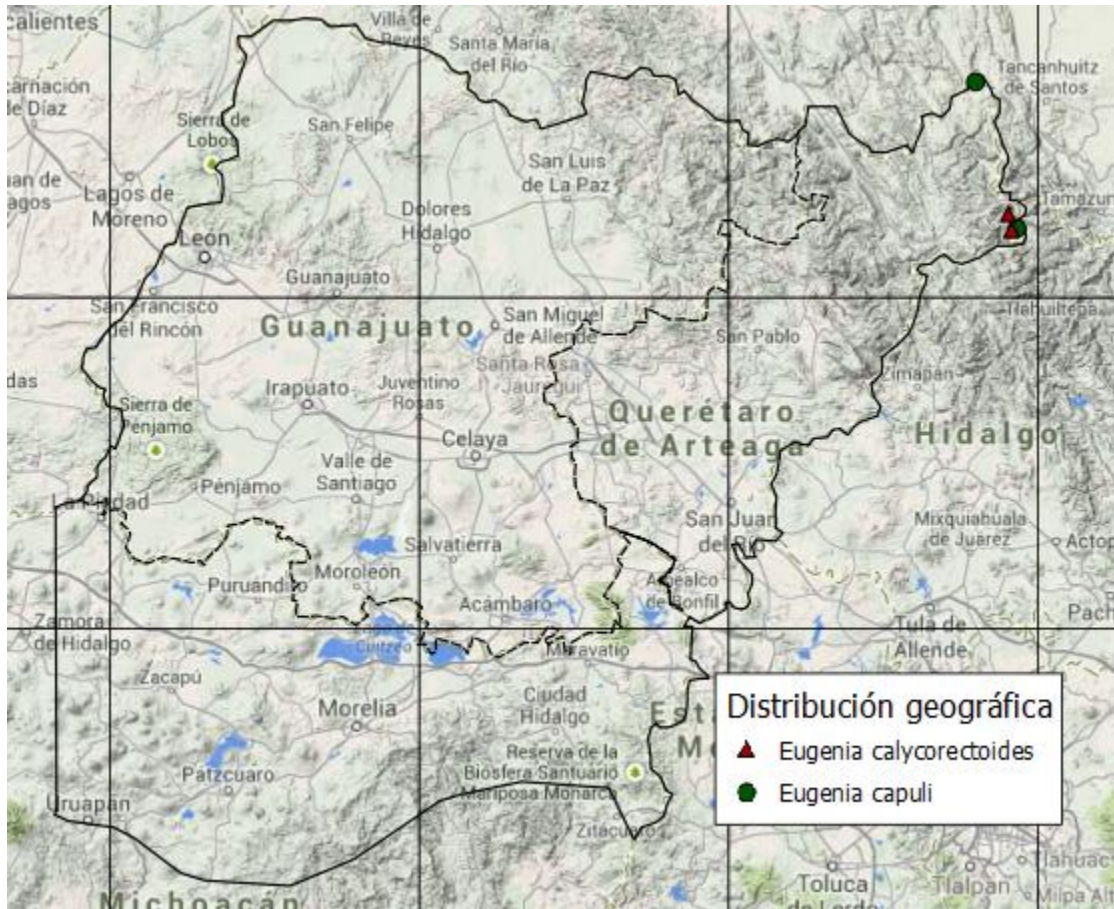


Fig. 17. Distribución geográfica conocida de *Eugenia calycorectoides* y *E. capuli* var. *capuli* en el Bajío y Regiones Adyacentes.

Eugenia michoacanensis Lundell es morfológicamente similar a *Eugenia capuli* var. *capuli*, y se ha llegado a citar como sinónimo de ésta; sin embargo, el fruto de *E. michoacanensis* llega a medir hasta 8 mm de diámetro. La distribución de *E. michoacanensis* queda fuera del área de estudio, pero el tamaño del fruto sugiere la necesidad de realizar una revisión más detallada de este taxón en el futuro. Aparentemente éste taxón representa una variación más de *Eugenia capuli* para el occidente de México.



Fig. 18. Holótipo de *Myrtus capuli* Schiede & Deppe, s.n. (HAL), Veracruz

Eugenia karwinskyana O. Berg, Linnaea 29: 244. 1858. *E. yucatanensis* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 8: 1. 1930. *E. tabascensis* Lundell, Phytologia 1: 15. 1941. *E. tenejapensis* Lundell, Wrightia 4: 3. 1969.

Arbusto o árbol de 2 a 5 m; corteza pardo-rojiza, fisurada; ramillas comprimidas cerca del nudo terminal, pubescentes; el indumento blanco, seríceo, adpreso. Hojas con

pecíolo profundamente cóncavo, de (3)4 a 7 mm de largo, glabrescente; lámina verde oscuro en el haz, ligeramente más pálida en el envés, elíptica a obovada, de (3.8)5 a 12 cm de largo, por (1.3)2 a 4 cm de ancho, ápice abruptamente acuminado, base cuneada o ampliamente cuneada, margen revoluto, vena media cóncava en el haz, convexa en el envés, nervaduras laterales 10 a 20 por lado, frecuentemente inconspicuas en el haz, nervaduras marginales débilmente arqueadas, separadas ± 1 mm del margen, cartáceas, seríceas, haz glabrescente, la pubescencia disminuye en el envés pero es persistente, vena media adpreso-pelosa en ambas superficies. Inflorescencias axilares, racemosa, solitaria, 2 o 3 superpuestas; el eje, brácteas, pedicelo y botón seríceos; eje de 10 a 15(40) mm de largo, el indumento disminuyendo pero persistente en el fruto; brácteas 1 a 2 mm, persistentes; bractéolas, de 0.5 a 1.5 mm de largo, persistentes, anchamente ovadas o deltoides, seríceas en la superficie externa, más oscuras y contrastando con el pedicelo seríceo y el hipantio canescente, la base débilmente connata, márgenes escariosos, el ápice acuminado, finalmente apiculado; pedicelos de (4)5 a 10 mm. Flores 7 a 10; botón ± 2 mm, obovoides; lóbulos del cáliz ovados, ápice redondeado, el par más grande 1.3 a 2.2 mm de largo, por 1 a 2 mm de ancho, seríceos, márgenes ciliados; pétalos elípticos, de 2 a 4 mm de largo, por 1 a 3 mm de ancho, márgenes ciliados, estambres ± 50 , disco 1.5 a 2.2 mm de diámetro, anillo estaminal peloso; estilo ± 5 mm de largo; hipantio ± 1 mm, campanulado, con pelos blancos o canescente. Fruto globoso u oblato, purpúreo oscuro en la madurez, de 5 a 9 mm de diámetro; pericarpio de paredes delgadas, débil a fuertemente 8-acostillado, peloso, más densamente peloso en la base y el ápice; cáliz persistente, erecto, peloso en ambas superficies.

Habita en zonas cálidas, húmedas o subhúmedas. Planta dominante del estrato arbóreo bajo en bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, y vegetación secundaria derivada de estos tipos; sin embargo, en la zona de estudio se encuentra en el bosque tropical caducifolio de las cañadas del río Moctezuma del Noreste de Querétaro. Alt. 150-1500 m. Se ha encontrado con frutos maduros en noviembre.

Especie distribuida en el oriente de México, desde S. L. P., Qro., Hgo. [Lectotipo *Karwinsky 242* (LE)], Ver, Tab., Chis., Q.R. y Centroamérica.

Planta restringida dentro del área de estudio, pero sin problemas de supervivencia.

Querétaro: Río Moctezuma al sur de Tilaco, "Paso de los Baños", municipio de Landa, *E. Carranza 1173* (IEB).

Se registra uso medicinal en el sur de México.

Las poblaciones de esta especie en la Península de Yucatán tienden a tener hojas elípticas aproximadamente 2 veces más largas que anchas, con la base redondeada (*Eugenia yucatanensis*), mientras que las poblaciones orientales comúnmente tienen hojas elípticas a obovadas con la base cuneada (*Eugenia karwinskyana* típica). Se distingue del resto por la pubescencia serícea en la inflorescencia y el fruto acostillado.

Eugenia oerstediana O. Berg, *Linnaea* 27(2–3): 285–286. 1854. *E. cocquericotensis* Lundell, *Bull. Torrey Bot. Club* 64: 8. 1837. *E. vincentina* Krug & Urb., *Bot. Jahrb. Syst.* 19: 5. 1895. *E. conzattii* Standl., *Contr. U.S. Natl. Herb.* 23:4. 1924. *E. eutenuipes* Lundell, *Wrightia* 2:2. 1960. *E. petenensis* Lundell, *Bull. Torrey Bot. Club* 69: 5. 1942.

Nombre común registrado en la zona: capulín

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: verdecillo, vizcarona, capulín guinda, yagalan, ha'peh te' (huasteco), escobilla, capulín de piedra, capulín de hueso, ipté.

Arbusto o árbol de 1 a 6 m; corteza pardo-amarillenta o gris, diminutamente fisurada; ramillas comprimidas, adpresos pilosas; el indumento simple y di-braquiado, cobrizo, glabra o glabrescente con la edad. Hojas con peciolo cóncavo, de 4 a 7 mm de largo, glabrescente o glabro; lámina concolora, verde cuando seca, elíptica, de 3 a 12 cm de largo, por 1.8 a 5 (5.5) cm de ancho, ápice acuminado, base redondeada o cuneada, margen ondulado, vena media cóncava a profundamente cóncava en el haz, convexa en el envés, nervaduras laterales 4 a 8 por lado, nervadura marginal fuertemente arqueada, de 1 a 5(7) mm del margen, cartáceas, haz y envés de las hojas maduras glabrescentes o con algunos pelos di-braquiales en el envés, la vena media reteniendo pelos simples esparcidos en el haz, glándulas inconspicuas sobre el haz y el envés. Inflorescencias axilares, racemosas, flores solitarias o en dicasios; eje de 5 a 35 mm de largo, glabro o con pelos diminutos; brácteas deciduas, cimbiformes, con pelos simples; bractéolas deltoides, ápice obtuso o redondeado, de 0.8 a 1.3 mm de largo, adpresas en el botón y flor, extendidas en el fruto, glabras o con pelos en la superficie interna, base libre, márgenes ciliados; pedicelos de (1)4 a 15 mm de largo o la flor terminal sésil, glabra o con pelos simples esparcidos, típicamente con glándulas elevadas. Flores (1)5 a 11, botón obovoide, de 2 a 3.5 mm de largo; lóbulos del cáliz con el ápice redondeado, el par más

grande de 1.5 a 2 mm de largo, por 1 a 1.8 mm de ancho, la superficie externa glabra, la superficie interna con pelos adpresos, esparcidos; pétalos elípticos u obovados, de 3 a 4.5 mm de largo, márgenes ciliados, estambres ± 80 , de 3 a 5 mm de largo, disco 1.5 a 2.5 mm de diámetro, glabro; hipantio obcónico, de 1 a 1.5 mm de largo, glabrescente. Fruto globoso, rojo y negro en la madurez, de 5 a 10 mm de diámetro, pericarpio de paredes delgadas, marcadamente glandular, glabro o con algunos pelos esparcidos, cáliz persistente, erecto.

Habita en zonas cálidas, húmedas o subhúmedas. Esta especie es un componente ocasional del bosque tropical perennifolio, subcaducifolio y caducifolio; en la región de estudio se encuentra de manera escasa en el bosque tropical caducifolio y la transición de éste con el matorral xerófilo. Alt. 0-800 m. El periodo de floración se conoce de marzo a junio; los frutos se encuentran de mayo a agosto.

Tamps., Nay., Jal., S. L. P., Ver., Qro., Pue., Oax., Tab., Chis., Centroamérica [tipo de Nicaragua, *Oersted 3973 (C)*] y las Antillas.

A pesar de ser una planta poco común en el área de estudio, no se considera con problemas de supervivencia.

Querétaro: El Carricillo, al SE de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *L. López 602* (IEB, QMEX); la Barranquita, al N de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *L. López 673* (IEB, QMEX).

Dentro de la zona de estudio no se registran usos; sin embargo, en Oaxaca el fruto se emplea para la elaboración de dulce artesanal, en San Luis Potosí el fruto es comestible, además se le atribuyen propiedades medicinales. Debido a la flexibilidad de la madera, en Veracruz se utiliza para la fabricación de arcos de flecha, además de consumir la fruta de manera local.

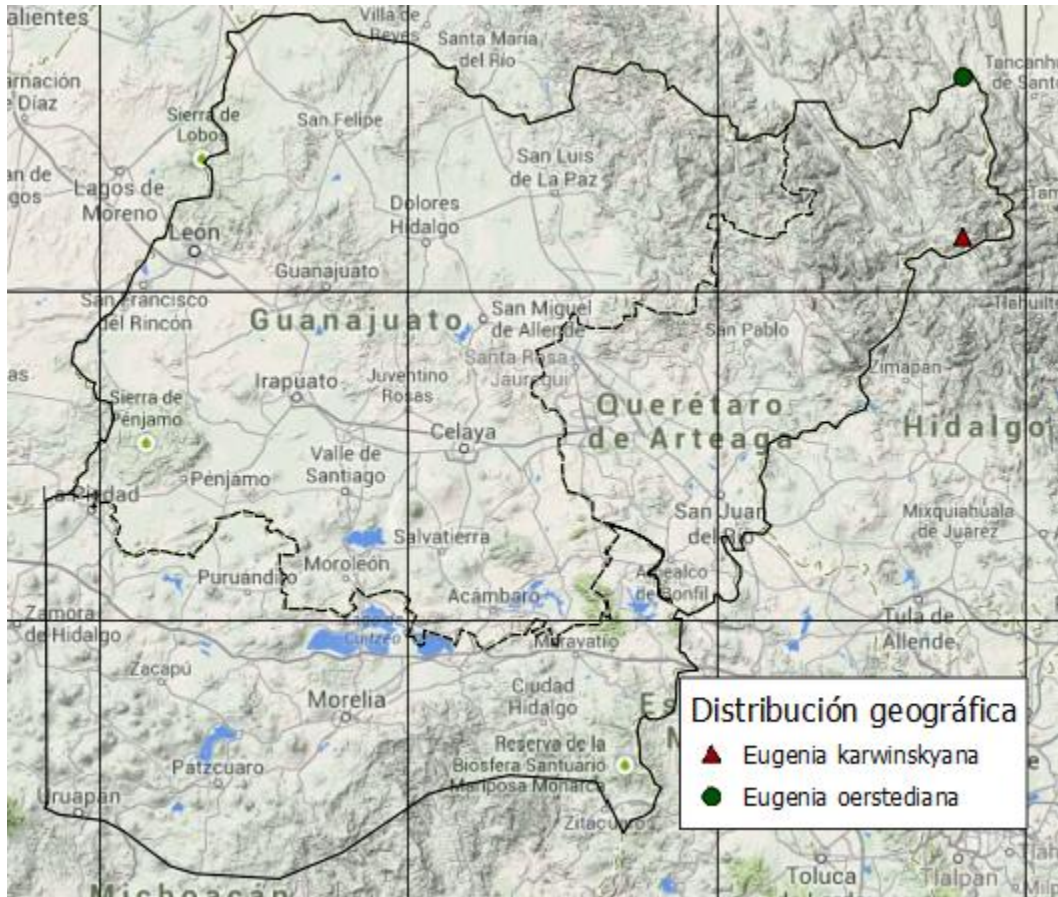


Fig. 19. Distribución geográfica conocida de *Eugenia karwinskyana* y *E. oerstediana* en el Bajío y Regiones Advacentes

Los ejemplares de *Eugenia karwinskyana* se pueden confundir con *Eugenia oerstediana*; sin embargo, *E. oerstediana* se distingue por poseer pelos simples y dibraquiales en las hojas e inflorescencias, el nervio marginal muy separado del margen y la presencia de dos nervios submarginales discernibles, además de los pedicelos largos.



Fig.20. Isótipo de *Eugenia oerstediana*, E. Matuda, 411(MO) México.

Eugenia pueblana Lundell, *Wrightia* 2(3): 167. 1961.

Arbusto esbelto de 1.5 a 2.5(8) m de alto; corteza gris a parda, diminutamente fisurada; ramillas comprimidas, pubescentes; el indumento rojizo, hirsuto, erecto, y corto. Hojas con peciolo ligeramente terete o aplanado adaxialmente, de (3)4 a 7(8.5) mm de

largo, pubescente; lámina marrón y gris cuando seca, lustrosa, más oscura en el haz, ovado-lanceolada o elíptica, de (2.5)4 a 7(8) cm de largo, por (1)2 a 4 cm de ancho, ápice gradualmente acuminado, base de aguda a redondeada, margen revoluto y decurrente sobre el peciolo, vena media cóncava en el haz y convexa en el envés, nervios laterales 6 a 8 por lado, más evidentes en el envés, nervio marginal arqueado y mal definido, separado 1 a 3 mm del margen, indumento persistente en la vena media y laterales. Inflorescencias axilares (a veces en los nodos de las hojas viejas), un racimo abreviado, hirsuto a menudo glabrescente; eje casi nulo; brácteas diminutamente pubescentes; bractéolas persistentes, deltoide-orbiculares, de 0.3 mm de largo, ciliadas; pedicelos de 0.4 a 2 mm, hirsutos. Flores de 2 a 4 (8), botón piriforme, de 3.5 mm de largo; lóbulos del cáliz redondeados, el par más grandes de 0.5 a 0.7 mm de largo, por 1.5 mm de ancho; pétalos suborbiculares, de 2.5 mm de largo, estambres ± 50 , casi tan largos como el estilo, disco 1.5 mm de ancho (2.5 mm de ancho en fruto); estilo ± 5 mm de largo, 4 a 5 óvulos en cada lóculo; hipantio de 1 a 1.5 mm de largo, pubescente. Fruto globoso o elipsoidal, rojo a negro en la madurez, de 1 a 1.8 cm de largo, por 1 a 1.6 cm. de ancho, pericarpio glanduloso, glabrescente, lóbulos del cáliz por lo general persistentes. Semillas 1.

Habita en zonas con clima cálido subhúmedo con bosque tropical caducifolio, llega a penetrar en encinares y matorrales; frecuente en cañadas de la zona de estudio. Alt. 800 a 1300 m. Se desconoce la época de floración, los frutos se encuentran de septiembre a noviembre.

Planta endémica del centro de México: Pue. [Holótipo *Lundell 12618* (LL)], Hgo., y Qro.

Restringida dentro del área de estudio al extremo noreste de Querétaro, pero sin problemas de supervivencia.

Querétaro: 5 km al S de la Lagunita, municipio de Landa, *E. Carranza 1230* (IEB); Encino Blanco, 5 km al S de la Lagunita, municipio de Landa, *E. González 1230* (MEXU, QMEX); al SW de El Embocadero, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2782* (IEB, QMEX); al SW de El Embocadero, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2783* (IEB, QMEX); 5-6 km al SW de la cortina de la Presa Jalpan, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2211* (IEB, MEXU, QMEX, F).

Similar morfológicamente a *Eugenia* sp. nov. 1. Los especímenes que representan a *Eugenia pueblana* se distinguen por los pelos rojizos, vena media cóncava, el peciolo

terete o aplanado adaxialmente, inflorescencia cauliflora, fruto globoso a elipsoidal, y la falta de un falso estipe en la base del fruto.



Fig. 21. Holótipo de *Eugenia pueblana*, Lundell 12618 (LL) Puebla

Eugenia xalapensis (Kunth) DC. Prodr. 3: 276. 1828.

Basónimo: *Myrtus xalapensis* Kunth, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 6: 145. 1823

Nombres comunes registrados en la zona: capulincillo, pimiento, barranco y barranco blanco.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: arrayán, gallito.

Arbusto o árbol de 2 a 7 m de alto; corteza parda-rojiza a gris-amarillenta, lisa; ramillas teretes, usualmente glabras; planta generalmente glabra, rara vez hispida, el indumento pálido, corto y erecto. Hojas con peciolo profundamente cóncavo, de (3)5 a 8(10) mm de largo, glabro o con pelos muy esparcidos; lámina verde-oscuro y lustrosa en el haz, verde-pálido en el envés, ovada a ovado-elíptica, de 3 a 7.1 (8) cm de largo, por (0.8) 1.2 a 3.5 cm de ancho, ápice acuminado a largamente-acuminado, base cuneada, margen revuelto, vena media profundamente cóncava y glabra en el haz, convexa y glandulosa en el envés, nervios laterales 6 a 10 de cada lado, la nervadura marginal escasamente arqueada entre los laterales e igual de evidente que éstos, 0.5 a 1 mm del margen; glabra en ambas superficies, copiosamente glandular punteada, las glándulas oscuras principalmente en el envés. Inflorescencias axilares, 1-2 racimos por axila, de 6 a 15 mm de largo; eje anguloso, de (1)3 a 11 mm de largo, diminutamente hispidulo o más comúnmente glabro; brácteas endurecidas, persistentes, ovadas u oblongas, pilosas hacia el ápice; bractéolas persistentes, unidas formando una especie de involucro, de 0.4 a 1.1 mm de largo, glabras o rojizo pilosas hacia el ápice, con glándulas cóncavas; pedicelos de (1.2)2 a 3(6) mm de largo, glabros o con pelos muy esparcidos. Flores (1)3 a 10, botón globoso o piriforme, de 1.5 a 2.5 mm de largo, glanduloso; lóbulos del cáliz ovado redondeados, el par más grande de 1.2 a 2.1 mm de largo y ancho, con márgenes delgados, ciliados y glándulas cóncavas; pétalos suborbiculares, de 1.5 a 3 mm de largo, ciliados, glandulosos, estambres ± 70 , de 3 a 6 mm de largo, disco 1.2 a 2.5 mm de ancho; óvulos 8 a 10 en cada lóculo; hipantio de turbinado a campanulado, con frecuencia algo atenuado en la base, de (0.7)1 a 1.5 mm de largo, hasta de 1.7 mm de ancho en el ápice, glabro, glanduloso. Fruto globoso, verde a rojo, negro al madurar, de 6 a 10 mm de largo, por 7 a 18 mm de ancho, glanduloso, coronado en el ápice con los lóbulos del cáliz persistentes. Semillas 1(2).

Habita en zonas con clima templado húmedo, en el estrato arbóreo bajo del bosque mesófilo de montaña en cañadas, o a la orilla de arroyos en sitios menos densos y más perturbados, también es frecuente encontrarla en el bosque tropical perennifolio y

bosque de encino y pino. Alt. 1000-1800 m. El periodo de floración se conoce de abril a junio; mientras que los frutos se encuentran de mayo a agosto.

Aun cuando es abundante en la zona de estudio, su situación es vulnerable, pues su área de ocupación está siendo desplazada por potreros y áreas de cultivo.

Se distribuye desde Tamps., S.L.P., Qro., Mich., Hgo., Pue., Ver. [Holótipo de: *Myrtus xalapensis*, *Humboldt & Bonpland s.n.*, (P)] y Tab.

Querétaro: 3-4 km al N de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín 137* (IEB, QMEX, EBUM); 4.5 km al oriente de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín 357* (IEB, QMEX, F); 5-6 km al S de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín 164* (IEB, MEXU, EBUM); 1.5 km al E de El Saucito, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2221* (IEB, QMEX); 1.5 km al oriente de El Saucito, municipio de Jalpan, *E. González 1324* (IEB, QMEX); al N de El Carrizal, camino a El Naranjo, municipio de Jalpan, *C. Guzmán 96* (IEB, MEXU, QMEX); 3-4 km de la Esperanza, municipio de Jalpan, *B. Servín 154* (IEB, QMEX, F); 1.5 km al oriente de El Saucito, municipio de Jalpan, *E. González 1325* (IEB, QMEX); Cerro de la Joya, camino a Las Lagunitas, municipio de Jalpan, *C. Guzmán 150* (IEB, QMEX); 1 km al SE de El Pemoche, municipio de Landa, *H. Rubio 797* (IEB, QMEX); 1.5 km al SE de El Pemoche, municipio de Landa, *H. Rubio 1979* (IEB, MEXU, QMEX); 1.5 km al SE de El Pemoche, municipio de Landa, *H. Rubio 2057* (IEB, MEXU, QMEX); 1.5 km al SE de El Pemoche, municipio de Landa, *H. Rubio 2325* (IEB, QMEX); 1.5 km al SE de El Pemoche, municipio de Landa, *H. Rubio 1034* (IEB, QMEX, F); El Carrizo, 1 km al NE de El Pemoche, municipio de Landa, *H. Rubio 384* (IEB, QMEX, EBUM); 1 km al NO de La Florida, municipio de Landa, *H. Rubio 2291* (IEB, QMEX); 1.5 km al SE de la Yesca, municipio de Landa, *H. Rubio 688* (IEB, MEXU, QMEX); 1.5 km al SE de la Yesca, municipio de Landa, *H. Rubio 2415* (IEB); 1.5 km al SE de la Yesca, municipio de Landa, *H. Rubio 2440* (IEB, QMEX); 3 al SE de Santa Inés, municipio de Landa, *H. Rubio 206* (IEB, QMEX); Sótano Colorado, 1.5 km al NO de La Florida, municipio de Landa, *E. González 604* (IEB, MEXU, QMEX); Sótano Colorado, 1.5 km al NO de La Florida, municipio de Landa, *E. González 113* (IEB, QMEX, MO); 4 km al N de Agua Zarca, sobre el camino a Lobo, municipio de Landa, *J. Rzedowski 46377* (IEB); Sótano Colorado, 1.5 km al NO de La Florida, municipio de Landa, *E. González 605* (IEB, QMEX); Sótano Colorado, 1 km al NW de La Florida, municipio de Landa, *H. Díaz B. 4934* (IEB, QMEX, F).

Especie generalmente glabra durante todos sus estadios.

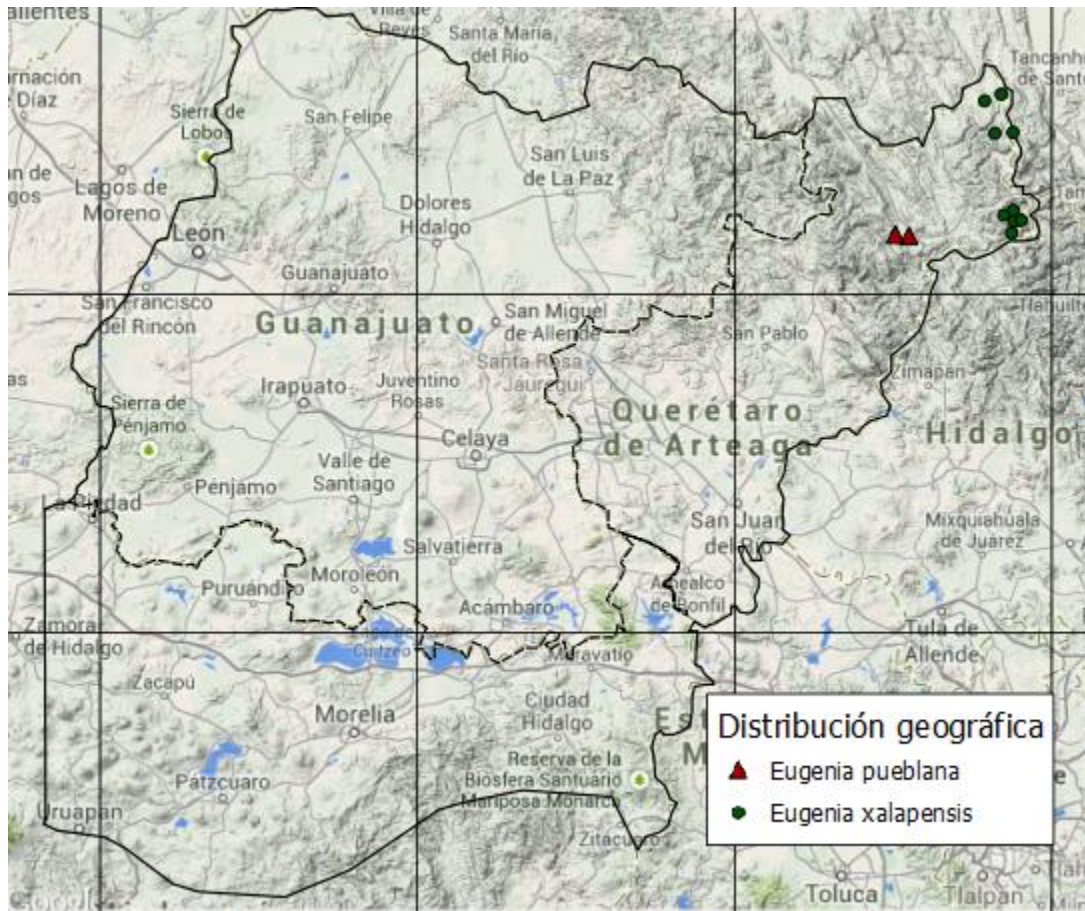


Fig. 22. Distribución geográfica conocida de *Eugenia pueblana* y *E. xalapensis* en el Bajío y Regiones Adyacentes.

Eugenia xilitlensis McVaugh, Fieldiana Bot. 29(8): 462–463. 1963.

Nombre común registrado en la zona: barranco colorado

Árbol o arbusto de 5 a 10 m de altura; corteza gris, fisurada; ramillas levemente comprimidas, glandulosas, ligeramente hirsutas; el indumento simple, pálido, erecto. Hojas con peciolo terete, de (5)8 a 13 mm de largo, por 1.5 a 3 mm de ancho, glabro o con algunos pelos esparcidos; lámina lustrosa en el haz, opaca en el envés, lanceolado-elíptica, de 14 a 22 cm de largo, por 4 a 8 cm de ancho, ápice gradualmente acuminado, base cordada-auriculada, margen ondulado; vena media levemente cóncava y atenuándose hacia el ápice en el haz, en el envés convexa, nervaduras laterales 12 a 20 por lado, convexas y evidentes en ambas superficies, nervadura marginal evidente, separada de 2 a 5 mm del margen; coriácea, vena media en el haz glabra, en el envés hirsuta, con la edad glabra, glándulas punctiformes, de 0.2 a 0.4 mm de diámetro. Flores solitarias, 1 a 5 por axila, sésiles en los nodos de las hojas, densamente hirsutas; botón

de 7 a 11 mm de largo, piriforme; lóbulos del cáliz redondeados, el par más grande de 10 mm de largo, por 7 mm de ancho, pubescentes a lo largo del margen, glándulas convexas; pétalos ovados, hasta 1.5 cm de largo o más, ciliados, estambres ± 300 , de 8 a 10 mm, disco 6-7 mm de ancho, glabro o con algunos pelos en la orilla del disco; estilo de 12 a 15 mm de largo; óvulos 15 a 20 en cada lóculo; hipantio en forma de copa, grisáceo, de 3 a 4(6) mm de largo; bractéolas ovadas, caducas, de 3.5(4) mm de largo por (1.5)2 mm de ancho, membranosas; pedicelo de 1.5 a 5(6) mm de largo, pubescente. Fruto elipsoidal, amarillo al madurar, de 1.5 a 3.6 cm de largo, por 1 a 3.6 cm de ancho, formándose un falso estípite en la base, glanduloso con algunos pelos esparcidos, lobos del cáliz erectos, pericarpio delgado.

Habita en zonas de clima templado húmedo, restringida en su distribución al extremo noreste del área estudiada en Querétaro. Elemento del estrato arbóreo bajo del bosque mesófilo de montaña y encinares húmedos. Alt. 800-1700 m. El periodo de floración se conoce de abril a junio, los frutos se encuentran de junio a octubre, se prolongan hasta febrero.

Especie endémica a la porción sur de la Sierra Madre Oriental, S.L.P [Holótipo: oeste de Xilitla, *A. J. Sharp 46284* (MICH)] y Qro.

Debido a que es una especie de distribución restringida, su situación es crítica, se considera en peligro de extinción. Su hábitat se encuentra fragmentado y en declive, se calcula que su área no rebasa los 5000 km².

Querétaro: 1.5 km al SE de Neblinas, municipio de Landa, *H. Rubio 1762* (IEB, QMEX); 1 km al Poniente del cerro de El Fortín, municipio de Landa, *H. Rubio 936-a* (IEB, QMEX); 3 km al NO de Neblinas, municipio de Landa, *H. Rubio 319* (IEB, MEXU, QMEX); 1 km al NO de la Mesa del Jagüey, municipio de Landa, *H. Rubio 1558* (IEB); 6 km al NE de Agua Zarca sobre el camino a Neblinas, municipio de Landa, *J. Rzedowski 46574* (IEB, MEXU, QMEX); 2 km al S de Neblinas, municipio de Landa, *H. Rubio 251* (IEB); 10 km al NE de Agua Zarca sobre camino a Neblinas, municipio de Landa, *J. Rzedowski 46833* (IEB, QMEX, F); 3 km al oriente de El Saucito, municipio de Landa, *S. Zamudio 8072* (IEB); 8 km al NE de El Humo sobre el camino a Neblinas, municipio de Landa, *S. Zamudio 7311* (IEB).

Esta especie se caracteriza por tener flores solitarias y casi sésiles, además por las hojas grandes, que alcanza más de 10 cm de largo.

Eugenia xilitlensis se encuentra en la misma región que *Eugenia trunciflora*, a la cual se asemeja. Sin embargo, *E. trunciflora* difiere por poseer en la hoja la vena media

aplanada, inflorescencia de 4-8 flores con pedicelo de 5-20 mm de largo y pelos lustrosos pálido-amarillentos.

***Eugenia* sp. nov. 1**

Árboles o arbustos de 4 a 15(25) m de altura; corteza parda-rojiza, ligeramente fisurada; ramillas comprimidas o teretes, lisas, pubescentes, con la edad glabrescentes; el indumento simple, cobrizo con la edad blanquecino, hirsuto, rectos o algo curvos, persistiendo en el peciolo, ramillas y vena media. Hojas con peciolo terete, de (4.5)5 a 7(8) mm de largo, por 0.8 a 1 mm de ancho; lámina marrón o gris, lustrosa en el haz, pálida y opaca en el envés, ovado-elíptica a elíptica, de 4.5 a 8.7(10) cm de largo, por 2.1 a 4.9 cm de ancho, (1.7)2 a 2.9 veces más larga que ancha, ápice acuminado a caudado-acuminado, algunos falcados, base cuneada a obtusa, margen revuelto, ondulado, vena media cóncava en el haz, convexa en el envés, nervios laterales 5 a 10 por lado, escasamente cóncavos en el haz, convexos en envés, nervadura marginal muy arqueada entre las laterales, de 1.5 a 5 mm del margen, coriáceas, glabras en el haz, pelos esparcidos en el envés, glándulas convexas en ambas superficies. Inflorescencias axilares, 1 a 2 racimos por axila, a veces en los nudos de las ramas defoliadas, hirsutas; con glándulas convexas amarillentas; eje anguloso, de (1)2 a 7.5 mm de largo, hispido y adpreso sobre todo en la base del eje; brácteas persistentes, erectas, ovadas, ápice agudo a redondeado, de 0.4 a 1 mm de largo, ciliadas; bractéolas persistentes, ovado-deltoides a lanceoladas, de 0.5 a 1 mm de largo, hirsutas, ciliadas; pedicelos de 1 a 4 mm de largo. Flores 3 a 9; botón globoso, de 1.5 a 2 mm de largo, por ± 2 mm de ancho; lóbulos del cáliz deltados, el par más grande de 0.9 a 1.5 mm de largo, ciliados, glandulosos; pétalos ovado-elípticos, de 2 a 4 mm de largo, por 1.5 a 3 mm de ancho, ciliados, glandulosos; estambres ± 50 , de 3 a 6 mm de largo disco glabro o con algunos pelos, 1 a 2 mm de diámetro, redondo; estilo de 4 a 7 mm de largo, glabro, ovario bilocular; óvulos 4 a 10 en cada lóculo, axilares; hipantio turbinado en el botón, campanulado en las flores, atenuándose en la base, de 1 a 1.5 mm de largo, por 0.8 a 1.3 mm de ancho en la parte más amplia, hirsuto. Fruto elipsoidal, la base turbinada formando un falso estipe de hasta 3 mm de largo en frutos maduros, rojizo a negro, de ± 2 cm de largo, por ± 1.5 cm de diámetro, el pericarpio delgado, glabro, glandular, lóbulos del cáliz erectos, bractéolas persistentes. Semillas 1. Embrión de tipo eugenoide.

Habita en zonas de clima templado húmedo o subhúmedo, en el fondo de cañadas a la orilla de arroyos, o en laderas de cerros en el bosques de pino-encino; forma parte del estrato arbóreo bajo del bosque mesófilo de montaña; llega a penetrar en el bosque tropical subcaducifolio. Alt. 800-1450 m. La floración comienza a mediados de abril y termina a finales de junio; los frutos comienzan a verse a partir de junio, siendo de agosto a noviembre cuando se observan los frutos maduros.

Elemento endémico de zonas templadas de la parte noreste del estado de Querétaro en la Sierra Gorda [Holótipo *R. Fernández* 1578 (IEB)].

Por su escasez, su distribución restringida y su hábitat en peligro de extinción, se le considera vulnerable.

Querétaro: al SO de Tanchanaquito en la desembocadura del cañón de Tanquizul al río Santa María, *L. López* 312 (IEB); Alrededor de Tanchanaquito , municipio de Jalpan, *L. López* 199 (IEB); 2-3 km al S de Tanchanaquito, río Santa María, municipio de Jalpan, *B. Servín* 1464 (IEB); Alrededor de Tanchanaquito , municipio de Jalpan, *E. Carranza* 5464 (IEB); Río Santa María, entre Las Islas y Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *B. Servín* 681 (IEB); 3-4 km río debajo de Puente Concá, Río Sta. María, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza* 1786 (IEB); 2-3 km al Poniente de El Saucito, municipio de Jalpan, *B. Servín* 211 (IEB, QMEX); 2-3 km al N de La Parada, 4-5 km entre N y S de la Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín* 956 (IEB); 4-5 km al N de La Parada, punto los Bancos, municipio de Jalpan, *B. Servín* 420 (IEB, MEXU, QMEX); 2-3 km al N de La Parada municipio de Jalpan, *B. Servín* 509 (IEB); 4-5 km al O de La Parada, punto La Peña, municipio de Jalpan, *B. Servín* 362 (IEB, MEXU); 2-3 km al Poniente de San Isidro, La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín* 204 (IEB, MEXU, QMEX); al N del Carrizal, camino al Naranja, municipio de Jalpan, *C. Guzmán* 99 (IEB, QMEX); 1-1.5 km al E de El Saucito, municipio de Jalpan, *E. Carranza* 2217 (IEB, QMEX); 2 km al NO de El Rincón , municipio de Landa, *H. Rubio* 806 (IEB, QMEX, EBUM); 1.5 km al Poniente de Jagüey y Colorado, municipio de Landa, *H. Rubio* 1310 (IEB, MEXU, QMEX); 3 km al SE de San Juan Bautista, Los Tubos, municipio de Landa, *H. Rubio* 1595 (IEB, MEXU, QMEX); 2.5 km al SE de San Juan los Tubos, municipio de Landa, *H. Rubio* 1920 (IEB, QMEX); 2 km al S de Neblinas, municipio de Landa, *H. Rubio* 252 (IEB, MEXU, QMEX); 6 km al S de La Lagunita rumbo a Tilaco, municipio de Landa, *E. Carranza* 611 (IEB); 2 km al NO del Embocadero, municipio de Jalpan, *E. González* 1460 (IEB, QMEX); 9 km al S de Santa Agueda sobre el camino a Ahuacatlán, municipio de Pinal de Amoles, *J. Rzedowski* 46633 (IEB, MEXU); La Cuesta, 3 km al S de Escanelilla, municipio de Pinal de Amoles, *R.*

Fernández 1578 (IEB, MEXU, ENCB); La Cuesta, 3 km al S de Escanelilla, municipio de Pinal de Amoles, *R. Fernández 1647* (IEB, MEXU, ENCB).

Especie cercanamente relacionada con *Eugenia crenularis* y *Eugenia pueblana*. Las características de *Eugenia* sp. nov. 1 que la hacen única son, el indumento cobrizo y blanquecino, peciolo terete, botones contraídos y elongados hacia la base, así como los frutos elipsoidales con un falso estípite en la base. Se establece una diferencia ecológica con *E. pueblana*, que habita en zonas con clima cálido subhúmedo, en contraste con el clima templado húmedo o subhúmedo de *E. sp. nov. 1*. Se establece una diferencia fisiográfica con *E. crenularis*, que habita en la provincia de la Sierra Madre Occidental, a diferencia de la Sierra Madre Oriental donde habita *E. sp. nov. 1*.



Fig. 23. Isótipo de *Eugenia* sp. nov. 1. *R. Fernández 1578* (ENCB) Querétaro

***Eugenia* sp. nov. 2**

Arbusto de 2 a 4 m de alto, tallo de 2 a 3 cm de diámetro; corteza pardo-rojiza a gris, ligeramente fisurada; ramillas teretes, las terminales pubescentes; el indumento simple o di-braquiado, persistente, densamente hirsuto, pardo-marrón o blanquecinos. Hoja con peciolo terete, de 2.5 a 4 mm de largo, por 1 mm de ancho, hirsuto; lámina discolora, verde oscuro en el haz, verde claro en el envés, elíptica a ovada, de 3 a 3.9 cm de largo, por 1.9 a 2.5 cm de ancho, ápice agudo, acuminado, en ocasiones falcado, base cuneada a obtusa, margen ligeramente revoluto; vena media ligeramente impresa en el haz y convexa en el envés, nervios laterales 6 a 8 por lado, convexos en haz y envés; nervio marginal levemente arqueado, a ± 1 mm del margen, pubescente en ambas superficies. Inflorescencias axilares, di-braquiales o simples, adpresos; eje sésil o hasta 3 mm de largo; brácteas deciduas, pardo-marrón, lanceoladas, de (1.3) 1.8 a 2 mm de alto, por 0.5 a 1 mm de ancho, ciliadas, el indumento hasta 0.5 mm de largo, superficie interna y externa glabra, glándulas convexas, rígidas; bractéolas persistentes, cóncavas, connadas formando un involucre, Ovadas, de 1 a 1.5 mm de alto, por 1 a 11.3 mm de ancho, ápice agudo a redondeado, ciliadas, superficie interna glabra, externa pubescente, en la base la pubescencia es densa, con glándulas translucidas conspicuas. Flores sésiles de 6 a 8, botón globoso, de 3 mm de alto, por 2.5 mm de ancho, hipantio de 0.5 a 1 mm de alto, por 1 a 1.5 mm de ancho, en forma de copa, densamente pubescente, el indumento hasta 0.8 mm de largo, adpresos, con glándulas inconspicuas; lóbulos del cáliz dentados, dos más grandes, de 1.3 a 1.5 mm de alto, por 1.5 a 2 mm de ancho, con glándulas conspicuas translucidas, ciliados, superficie interna glabra, superficie externa glabrescente; pétalos blancos, de 2 a 3.5 mm de alto, por 1.3 a 2.5 mm de ancho, glabros excepto por algunos pelos en el ápice, glándulas inconspicuas planas; disco redondo, tricomas hispídos alrededor del disco, aproximadamente de 1.3 (2) mm de ancho, estambres de 30 a 40, ± 5 mm de altura, estilo glabro, 6 mm de altura, ovario bi-ocular, ± 10 óvulos por lóculo. Fruto globoso, de 7 a 8 mm de diámetro; pericarpo de paredes delgadas, glanduloso, esparcidamente pubescente, lóbulos del cáliz persistentes; color verde a rojo inmaduro, negro al madurar.

Se le conoce únicamente de una localidad cerca de Tanchanaquito en el municipio de Jalpan, al noreste de Querétaro. Habita en zonas de clima cálido subhúmedo con bosque tropical subperennifolio. Alt. 200-400 m. Floración de mayo a julio, fructificación de julio a septiembre.

Querétaro: Al oeste de Tanchanaquito, punto la vuelta de la Peña, municipio Jalpan, *L. López 414* (IEB); La vuelta de la Peña en Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *S. Zamudio 16500* (IEB); Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *E. Sánchez-Chávez 015* (IEB).

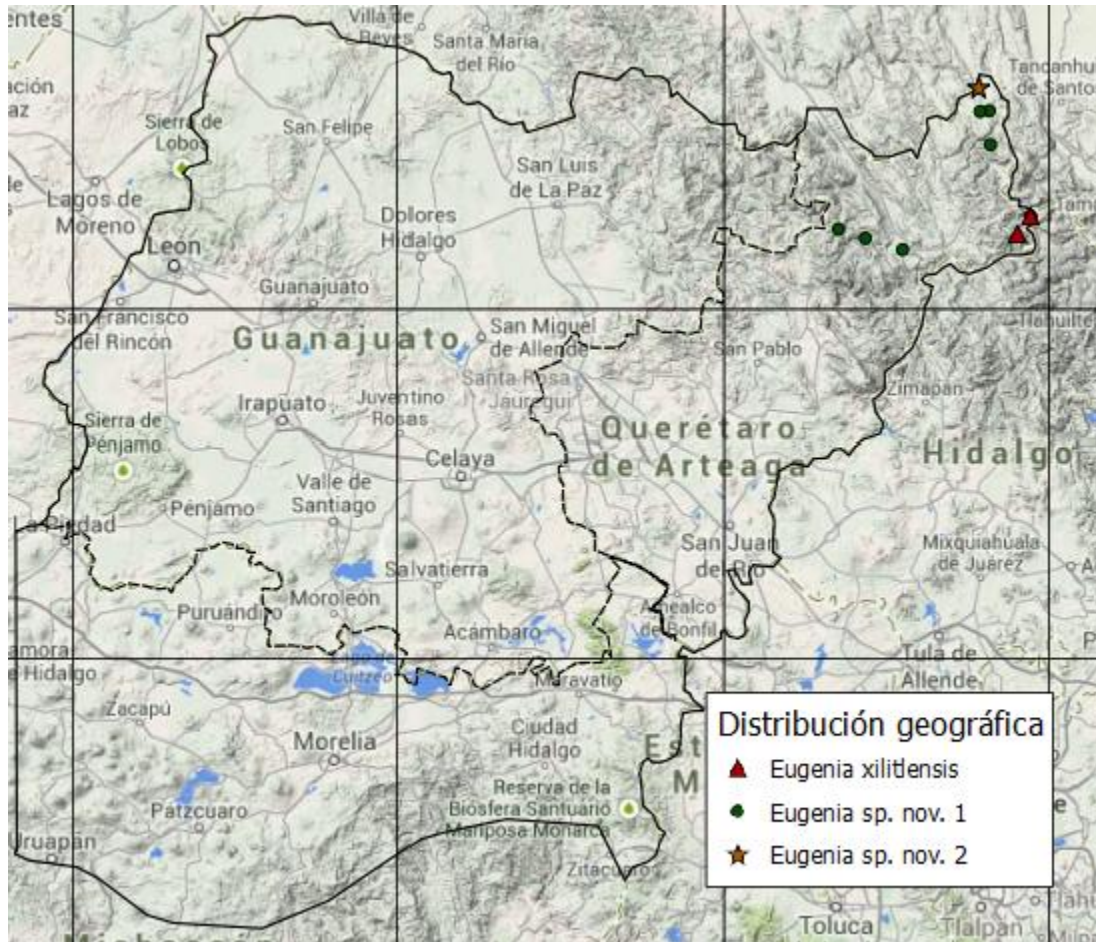


Fig. 24. Distribución geográfica conocida de *Eugenia xilitlensis*, *E. sp. nov. 1* y *E. sp. nov. 2*, en el Bajío y Regiones Adyacentes.

La especie nueva se puede relacionar con *Eugenia capuli* por la forma y tamaño del fruto y, por la forma y tamaño de las hojas; sin embargo, *Eugenia sp. nov. 2* presenta características claramente distintivas de cualquier otra especie, puesto que es densamente hirsuto pubescente con pelos de color amarillo-blanquecino y las flores y frutos son sésiles.

Descripción del género *Myrcianthes*

Myrcianthes O. Berg, Linnaea 27(3): 315. 1854

Acreugenia Kausel. Ark., Bot., n.s. 3: 510. 1956.

Anamomis Griseb., Fl. Brit. W. I. 240. 1860.

Pseudomyrcianthes Kausel. Ark., Bot., n.s. 3: 504. 1955

Árboles o arbustos; corteza pardo rojiza o pardo claro, exfoliante, las partes jóvenes pubescentes, o glabrescentes, con pelos simples. Hojas persistentes, opuestas, cartáceas o coriáceas; glándulas conspicuas o inconspicuas en una o en ambas superficies. Inflorescencia axilar, dicasios con 3 a 7 flores, la flor terminal sésil, las flores laterales generalmente pediceladas, o la inflorescencia reducida a una flor solitaria; brácteas lineares, deciduas. Flores con 4 pétalos y sépalos, o menos comúnmente 5 pétalos y sépalos, o ambas; bractéolas similares a las brácteas, deciduas en la anthesis o antes, dejando marcas de cicatrices; lóbulos del cáliz aproximadamente del mismo tamaño, o uno ligeramente más pequeño; pétalos convexos, estambres numerosos; ovario 2-3-locular, los óvulos numerosos; hipantio no prolongado en el ápice del ovario. Fruto una baya con el pericarpo carnoso; semillas 1-4, reniformes, la cubierta de la semilla delgada y papirácea; cotiledones 2; radícula terete; plúmula en general evidente en las semillas maduras, mucho más corta que la radícula.

Género exclusivo de América, con aproximadamente 40 especies, se distribuye desde Florida (EUA), México, Centroamérica, Sudamérica y las Antillas.

En México y en Centroamérica solo se encuentra *Myrcianthes fragrans*.

Myrcianthes fragrans (Sw.) McVaugh, Fieldiana, Botany 29(8): 485.1963. Basónimo: *Myrtus fragrans* Sw., nom. cons., Prodr. 79. 1788. *Eugenia punctata* Vahl. Bidr. Beskr. Ste Croix. 1723. *E. fragrans* (Sw.) Willd., Sp. Pl. 1799. *Anamomis fragrans* (Sw.) Griseb., Fl. Brit. W. I. 1860. *A. punctata* (Vahl) Griseb., Fl. Brit. W. I. 1860. *Eugenia triflora* Sessé & Moc. Naturaleza (Mexico City), ser. 2.1888. *Myrcia seleriana* Donn. Sm., Bot. Gaz. 1899. *Eugenia steyermarkii* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 1940. *Eugenia lopeziana* Ant., Molina Ceiba. 1953. *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh var. *hispidula* McVaugh, Fieldiana, Bot. 1963.

Nombres comunes registrados en la zona: guayabillo.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: puchi-che, guayabillo, palo guindo, arrayancillo, pimentilla, arrayan prieto.

Árbol o arbusto de 3 a 10 m de alto; corteza pardo-rojiza, lisa, exfoliándose en placas largas y delgadas; ramillas teretes o comprimidas, escasa a densamente pilosas, finalmente glabrescentes; el indumento adpreso, seríceo, cinéreo o blanco. Hojas con peciolo cóncavo, de 2.5 a 8(10) mm de largo, seríceo o glabrescente; lámina verde olivo o pardo claro al secarse, ambas superficies concoloras o más pálida en el envés, elíptica a obovada, de 2 a 7(9) cm de largo, por 1.2 a 3 cm de ancho, ápice acuminado a obtuso o redondeado, retuso en algunas plantas, base cuneada o angostamente cuneada; margen aplanado o revoluto; vena media cóncava en el haz, convexa en el envés, nervaduras laterales poco marcadas a muy marcadas en hojas maduras, nervadura marginal recta, separada ± 1.5 mm del margen, coriáceas, haz y envés glabrescentes o con pelos esparcidos, comúnmente más abundante a lo largo de la vena media del haz. Inflorescencias axilares o subterminales, solitarias o en forma de dicasio, hasta 8 cm de largo, seríceas; pedúnculo 20 a 60 mm de largo, seríceo a glabrescente; brácteas y bractéolas deciduas en la anthesis o antes, lineares, el ápice redondeado, de 2 a 4 mm, margen ciliado; flores laterales sésiles o más comúnmente pediceladas, pedicelos de 3 a 10 mm. Flores (1) 3 a 7; botón de (2.5)3 a 4 mm, obovoide; lóbulos del cáliz 4 o 5, deltoides a ampliamente ovados, el ápice agudo o redondeado, de 1.5 a 2.5(3) mm de largo, similares en tamaño o el quinto más pequeño, la superficie externa finalmente glabrescente; pétalos 4 o 5, oblongos u obovados, de 3 a 4(5) mm de largo, ciliados o con pocos pelos, estambres ± 150 , disco redondo o cuadrado 3 a 4 mm de diámetro; estilo 4 a 8 mm, glabro o pubescente; hipantio obcónico a campanulado, de (1.5)2 a 3 mm de largo, indumento cinéreo o blanco, contrastando con los lóbulos del cáliz verdes. Fruto globoso u ovado, negro-purpúreo al madurar, de (5)6 a 15 mm de diámetro; pericarpo delgado, glandular, glabrescente o con pocos pelos persistentes; cáliz persistente, erecto.

Habita en zonas con clima templado húmedo o caliente. Elemento del bosque mesófilo de montaña, encinares húmedos, o menos común en bosque tropical caducifolio y subcaducifolio. Alt. 600-1600 m. La floración comienza de abril a julio, existen pocas colectas en fruto, y se comienzan a ver a partir de febrero a julio.

Se distribuye desde Florida (EUA): Tamps., Dgo., Sin., S.L.P., Nay., Col., Jal., Qro., Mich, Mex., Ver., Oax., Gro., Cam., Chis., Q.R., Yuc.; Centroamérica, Sudamérica y las Antillas. [tipo de *Myrtus*: Jamaica, Swartz s.n. (BM)].

Querétaro: 2-3 km al SW de El Saucillo, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2439* (IEB, MEXU, ENCB, QMEX); 4.5 km entre el N y O de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín 956* (IEB); 1-2 m al S de la Soledad de Guadalupe, municipio de Jalpan *B. Servín 524* (IEB); al SW de La Soledad de Guadalupe, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2428* (IEB, QMEX, MO); Río Jalpan, 2 km río abajo de Panales, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 5487* (IEB); 1.5 km al SE de El Naranja, municipio de Landa, *H. Rubio 1780* (IEB, QMEX, F); 1.5 km al NO del El Sabinito, municipio de Landa, *H. Rubio 1727* (IEB, QMEX, F); 2.5 km al NO de El Humo, municipio de Landa, *H. Rubio 1635* (IEB, MEXU, QMEX); Puerto de Las Navajas, 3 km al NO de Santa Inés, municipio de Landa, *E. González 788* (IEB, MEXU, ENCB, QMEX); 6-7 km río abajo de El Trapiche, Río Jalpan, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 1537* (IEB, MEXU, ENCB, QMEX); 2.5 km al O de Matzacintla, municipio de Jalpan, *E. González 1502* (IEB, MEXU, QMEX); 2-3 km al N de Carrera de Tancama, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2592* (IEB, MEXU, QMEX); 5.3 km al NE de Apartadero por la brecha a Álamos, municipio de San Joaquín, *S. Zamudio 15098* (IEB)

En Veracruz se ha reportado que su madera se utiliza para elaborar escobas caseras.

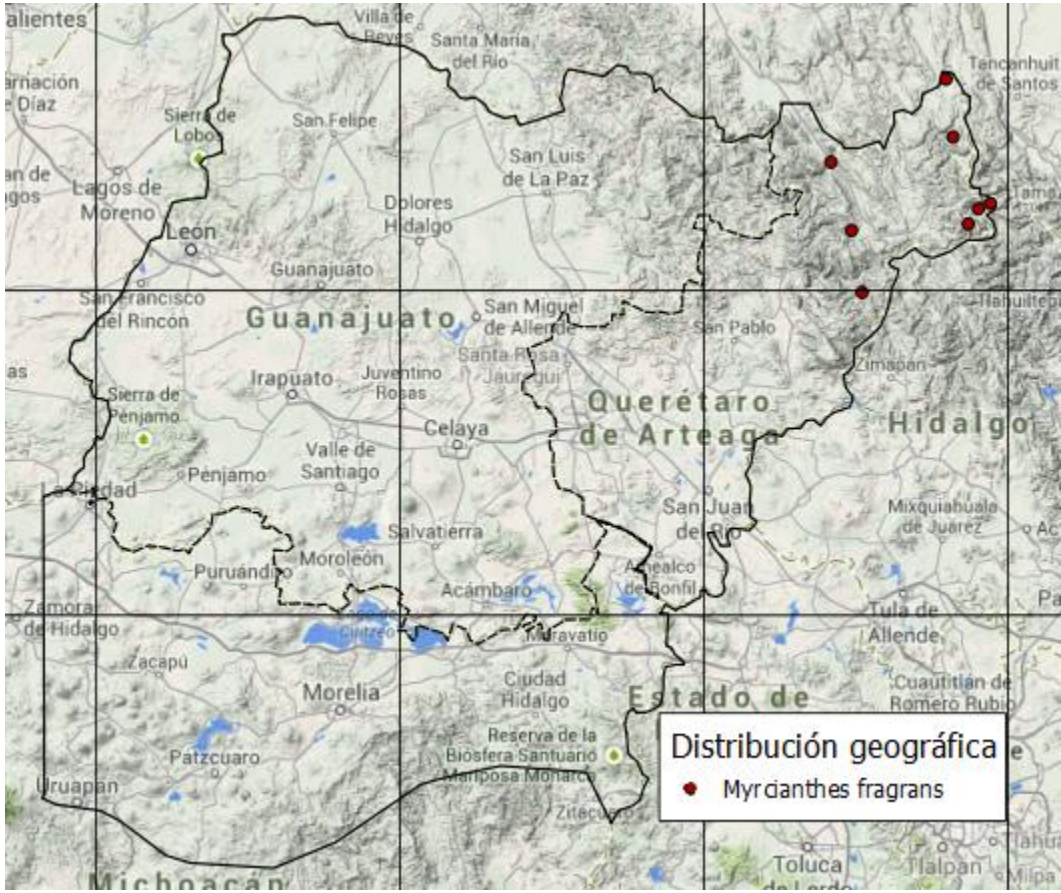


Fig. 25. Distribución geográfica conocida de *Myrcianthes fragrans* en el Bajío y Regiones Adyacentes.

Los representantes de *Myrcianthes fragrans* se distinguen claramente por su inflorescencia en dicasios, con la flor central usualmente sécil. La punta retusa en algunas hojas, y la pérdida de pubescencia en estado adulto.

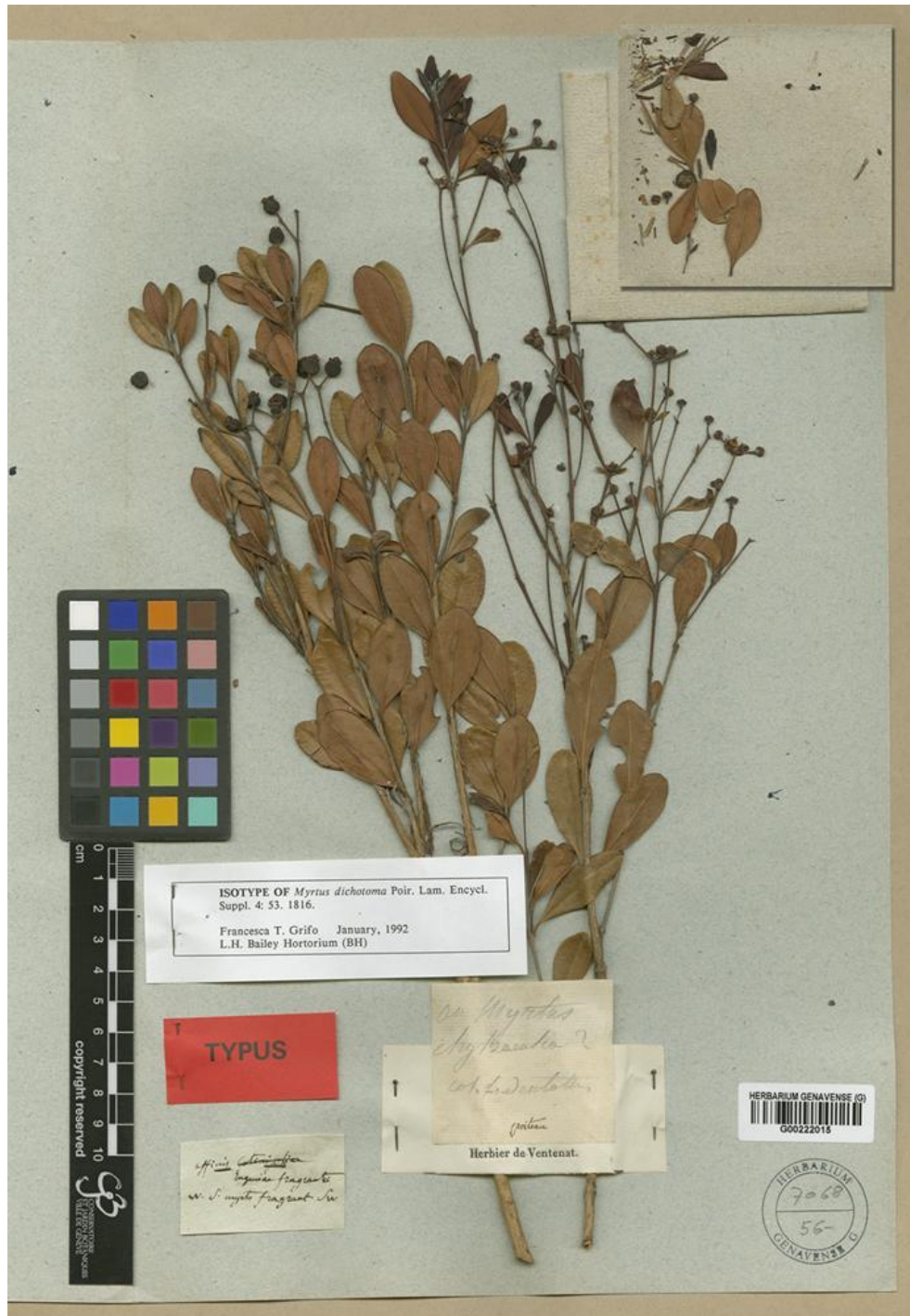


Fig. 26. Isótipo de *Myrcianthes fragrans*, Poitea., s.n.(G) República Dominicana

Descripción del género *Psidium*

Psidium L., Sp. Pl. 1: 470. 1753

Calyptropsidium O. Berg, Linnaea 27(2–3): 347, 349. 1854

Guaiaua Adans., Fam. Pl.2: 88, 563. 1763.

Mitropsidium Burret, Bot. Gart. Berlin-Dahlem 15: 486. 1941.

Psidiopsis O. Berg, Linnaea 27(2–3): 347, 350–351. 1854

Arbustos o árboles; pelos simples unicelulares. Hojas persistentes, opuestas, coriáceas o membranáceas. Inflorescencias unifloras o en dicasios con 3 flores (rara vez más). Flores con 5 pétalos y sépalos, blanquecinas; lóbulos del cáliz libres o fusionados, algunas veces formando una caliptra; estambres de ca. 100 hasta más de 500; ovario 2 a 5-locular; óvulos pocos a numerosos, biseriados o multiseriados, placenta 2-lamelar y frecuentemente sobresaliendo en una estructura peltada, los óvulos unidos al borde de las lamelas. Frutos en forma de baya verdosas, amarillentas o rojizas; semillas pocas a numerosas, testa ósea, densa, 9 a 30 células de grosor en la parte más angosta, cubierta con una delgada capa de tejido pulposo cuando fresca (o como barniz brillante o crustáceo cuando seca).

Aproximadamente 70 especies. Distribución desde México hasta Argentina y las Antillas.

Clave para las especies de *Psidium* en el Bajío

1 Hojas tomentosas, ramas cuadrangulares y aladas. ***P. guajava***

1 Hojas glabras, ramas cilíndricas. ***P. sartorianum***

Psidium guajava L., Species Plantarum 1: 470. 1753. Basónimo: *Myrtus guajava* (L.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(3): 91. 1898. *Psidium pomiferum* L., Sp. Pl. (ed. 2) 1. 1762. *P. pyrifera* L., Sp. Pl. (ed. 2) 1. 1762. *P. igatemyensis* Barb. Rodr., Myrt. Paraguay 10. 1903.

Nombre común registrado en la zona: guayaba

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: tchie-ini o tchie-tigua (mazateco), guayabo, azihuit (totonaco), pichi (maya).

Arbusto o árbol de hasta 8 m de alto; corteza pardo clara a verde gris clara, lisa, exfoliándose en escamas grandes; ramillas 4-angulares, ligera a fuertemente aladas, frecuentemente cóncavas (por lo menos cuando secas), densamente adpreso-pubescentes a glabrescentes; el indumento en su mayoría adpresos, blanquecino, amarillento, pálido-rojizo o plateado. Hoja con peciolo cóncavo, de 2 a 5 mm de largo,

densamente piloso o glabrescente; lámina verde-amarillenta, verde-grisácea o pardo-rojiza cuando seca, elíptica, oblonga, elíptico-oblancoada o lanceolada, de 4.5 a 14 cm de largo, por 2.4 a 7.5 cm de ancho, ápice agudo a redondeado, acuminado, base redondeada a ligeramente cordada, vena media cóncava en el haz, convexa en el envés, nervaduras laterales 9 a 22 pares marcadas en ambos lados, nervadura marginal no claramente presente o arqueada entre las laterales, las nervaduras secundarias uniendo las laterales en un patrón escalariforme o reticular, coriácea a submembranácea, densa a esparcidamente adpreso-pubescente en el envés, glabrescente en el haz, excepto en la vena media. Inflorescencias con pedúnculos de 1 a 3.5 cm de largo; bractéolas lineares a angostamente triangulares, de 2 a 5 mm de largo, esparcidamente pubescentes. Flores 1 a 3; botón subfusiforme a piriforme, de 10 a 17 mm de largo; cáliz cónico, cerrado en el botón, rompiéndose irregularmente cuando se abre, persistiendo o cayendo en ca. 3 partes; pétalos obovados a elípticos, de 13 a 22 mm de largo, estambres 280-720, disco 4 a 6 mm de diámetro; estilo de 10 a 15 mm, ovario 3 a 6-locular, óvulos 90 a 180 por lóculo, multiseriados; hipantio obcónico. Fruto globoso a piriforme, verde a amarillo, el mesocarpo rosado, amarillo o blanco, de 2 a 6(-8) cm de diámetro, aromáticos. Semillas numerosas, subreniformes, 3 a 4 mm de largo, más o menos lisas.

Común en áreas alteradas como orillas de caminos, pastizales, lechos de ríos; zonas de cultivo. Alt. 0-2000 m. Florece y fructifica durante todo el año.

De amplia distribución: Estados Unidos, México, Centroamérica, Sudamérica y las Antillas (Lectotipo designado por McVaugh (BM)); cultivada y naturalizada en los trópicos y subtropicos del Viejo Mundo.

Por ser un árbol tolerado y estar sometida a condiciones de cultivo se considera sin problemas de supervivencia.

Guanajuato: La Mina, municipio de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 7949* (IEB).

Querétaro: 2.5 km al S de Arroyo Seco, municipio de Arroyo Seco, *A. Herrera 192* (IEB); Los Bancos, 3-4 km al N de La Parada, municipio de Jalpan, *B. Servín 1025* (IEB, QMEX); Cañón del Río Moctezuma, junto a Tangojé, municipio de Landa, *S. Zamudio 10700* (IEB); Puente de Dios, al SW de Puerto de Animas, cerca de Pizquintla, municipio Jalpan, *E. Carranza 5505* (IEB, QMEX); 1-2 km al SW de Escanelilla, municipio de Pinal de Amoles, *A. Herrera 145* (IEB); Las Adjuntas, confluencia entre los ríos Moctezuma y Estórax, municipio de Jalpan, *S. Zamudio 9081* (IEB); ladera N y NE al cerro Picacho, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 2301* (IEB, MEXU, QMEX).

Michoacán: Presa la Yerbabuena, municipio de Tlazazalca, *E. Pérez y E. García* 1603 (IEB); lado S del Cerro de Quinceo, municipio de Morelia, *X. Madrigal* 3815 (IEB, EBUM); Túmbisca, municipio de Morelia, *X. Madrigal* 4213 (IEB, EBUM); Cañada, municipio de Morelia, *X. Madrigal* 4101 (IEB, EBUM); entre Oponguio y Pátzcuaro, municipio de Erongarícuaro, *J. Espinosa* 2474 (IEB, MEXU, EBUM).

El fruto es comestible ya sea fresco o preparado en dulces y repostería en general, sus ramas son utilizadas en la fabricación de herramientas agrícolas rudimentarias; las hojas se emplean en el tratamiento de úlceras; la corteza y las flores en forma de infusión se utilizan contra las amibas.

Sin duda alguna es la especie de Myrtaceae más común en América, además de ser de las más características de los hábitats perturbados y frutos más ampliamente conocidos y comercializados.

Se conoce el híbrido entre *Psidium guajava* x *Psidium guineense* Sw., sin embargo en el sitio de estudio no se encuentra *P. guineense*.

***Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied.** Die Natürlichen Pflanzenfamilien 3(7): 69. 1893. Basónimo: *Mitranthes sartoriana* O. Berg, Linnaea 29(2): 248. 1858. *Calyptranthes tonduzii* Donn. Sm., Bot. Gaz. 23: 4. 1897. *Psidium molinae* Amshoff, Acta Bot. Neerl. 5: 3. 1956. *P. sartorianum* var. *yucatanense* McVaugh, Fieldiana, Bot. 29: 8. 1963.

Nombres comunes registrados en la zona: guayabillo, arrayán.

Nombres comunes recopilados de la bibliografía: arrayán, choquey, guayaba tejón, guayabillo, pichi ché, rayana.

Árboles de hasta 15 m de altura; corteza verde-amarillenta, lisa o ligeramente fisurada, a veces exfoliándose en placas pequeñas; ramillas grises, glabras o esparcida a moderadamente pilosas; el indumento blanquecino a amarillento, diminuto, crespado, suberecto o antroso. Hoja con peciolo cóncavo o terete, de 1 a 3(4) mm de largo, glabro o piloso; lámina verde olivo oscuro, pardo rojizo o casi negro cuando secas, con frecuencia ligeramente moteadas en el haz o algunas veces todo el haz grisáceo, lanceolado-elípticas, de 1.2 a 4.6(8.3) cm de largo, por 0.9 a 1.9(3.3) cm de ancho, ápice agudo u obtusamente acuminado o con menos frecuencia obtuso, base cuneada, acuminada, redondeada, vena media casi aplanada o ligeramente impresa hacia la base, marcada en el envés, nervaduras laterales 6 a 9 pares, poco marcadas, nervadura marginal anchamente arqueada, coriáceas o subcoriáceas, glabras o con frecuencia

esparcidamente pilosas a lo largo de los márgenes y la vena media en el haz. Inflorescencia axilar, en dicasios o flores solitaria, ramas del dicasio hasta 7 mm de largo; bractéolas lineares, caducas antes de la antesis, de 1 a 5 mm de largo; pedúnculo glabro o moderadamente piloso; botón piriforme, de 3 a 5(9) mm, completamente cerrado y circunsísil por arriba del disco estaminal en la antesis, persistiendo brevemente como una caliptra en forma de disco, o con menos frecuencia escasamente abierto y con 4 a 5 lóbulos cortos en el ápice, partiéndose en ca. 5 lóbulos irregulares en la antesis, glabro o diminuta y esparcidamente piloso, los restos del cáliz generalmente caen antes que el fruto madure; el disco estaminal se parte irregularmente mientras el fruto madura; pétalos 1-4, suborbiculares, de ± 4 mm de largo, estambres ± 220 , disco ± 4 mm de diámetro, esparcidamente puberulento; estilo 4 a 6 mm, esparcidamente puberulento en la base, óvulos 10-34 por lóculo, 1-seriados o 2-seriados en cada lamela, placenta ligeramente peltada; hipantio angostamente campanulado, de 1 a 1.5 mm de largo, generalmente glabro. Fruto subgloboso a piriforme, 6 a 15 mm de diámetro, glabro, lóbulos del cáliz persistentes. Semillas 1-12 por fruto, 4 a 6 mm, redondeadas, sublenticulares.

Habita en zonas de clima caliente y semiseco. Elemento del estrato arbóreo del bosque tropical caducifolio y la transición del bosque tropical subcaducifolio, así como en matorrales. Alt. 300-1300 m. La floración comienza en mayo y se prolonga hasta septiembre; los frutos se encuentran de julio a diciembre.

Se distribuye ampliamente desde México: Son., Sin., Dgo., Ver. [tipo de: *Mitranthes sartoriana*, Sartorius s.n.; (LE)], Jal., Mich., Gro., Oax., Chis., Tab., Yuc., Centroamérica, llegando hasta Sudamérica.

Elemento escaso en la zona de estudio, pero ya que es sometida a condiciones de cultivo en otros sitios, se considera sin problemas de supervivencia.

Querétaro: al SE de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *L. López 780* (IEB, MEXU, QMEX); al N de Pizquintla, municipio de Jalpan, *E. Carranza 1433* (IEB, QMEX); Hoyo de la Tierra, 2.5 km al S de Acatitlán de Zaragoza, municipio de Landa, *E. González 963* (IEB, MEXU, ENCB, QMEX); 1 km al SO de Tangojón, municipio de Landa, *H. Rubio 1040* (IEB, MEXU, QMEX); 5 km al S de Jalpan, municipio de Jalpan, *E. Carranza 1259* (IEB, QMEX); 6 km al E de Jalpan, municipio de Jalpan, *J. Rzedowski 42680* (IEB, MEXU, QMEX); cañada de las guayabillas, municipio de Jalpan, *E. Domínguez 1424* (IEB); 6 km al NE de Jalpan, municipio de Jalpan, *R. Fernández 3467* (IEB, MEXU, ENCB).

La madera se utiliza en construcción; las ramas para elaborar bastones, palos sembradores y otros artefactos para la agricultura. Los frutos son comestibles.

Especie que se identifica generalmente por sus hojas moteadas en el haz, glabras y copiosamente glandular-punteadas.

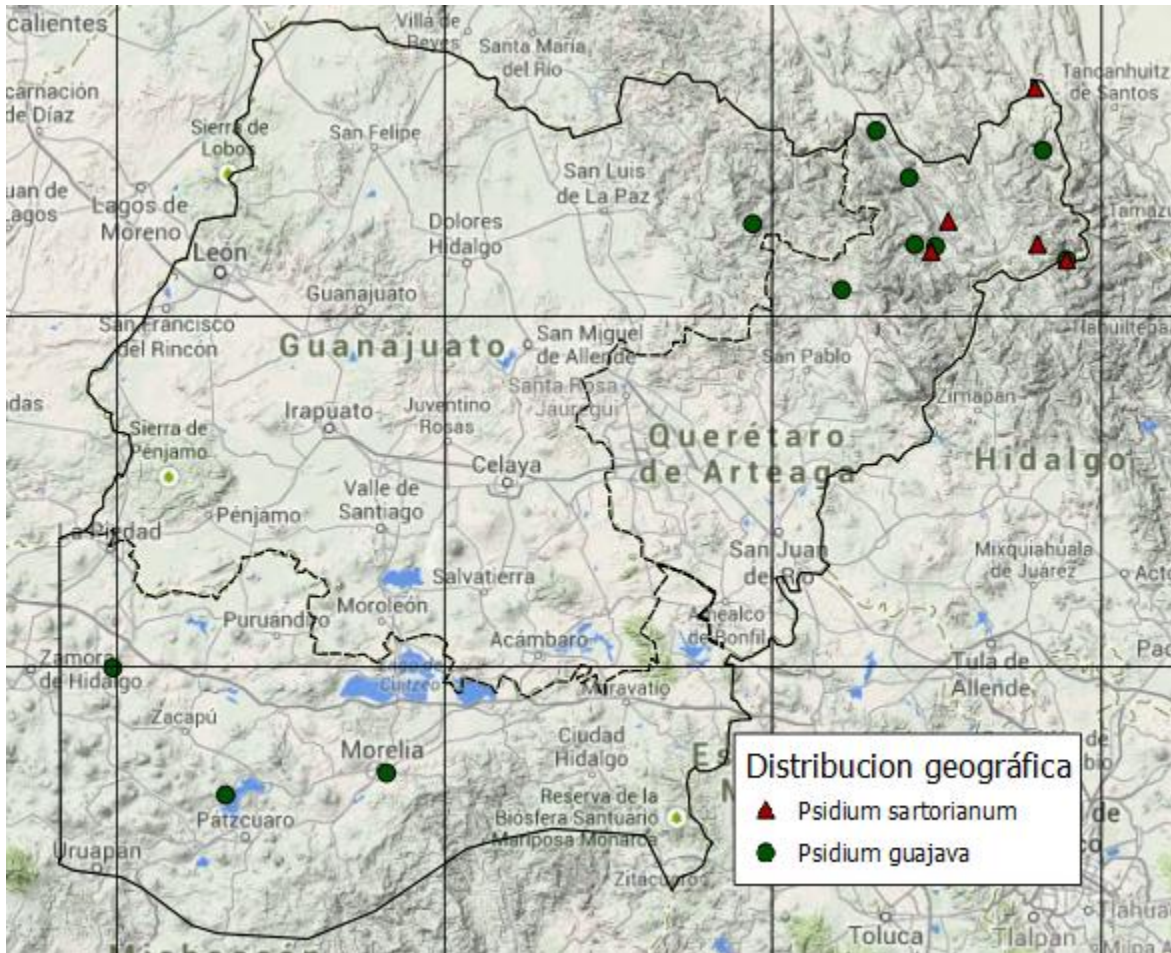


Fig. 27. Distribución geográfica conocida de *Psidium guajava* y *P. sartorianum* en el Bajío y Regiones Adyacentes.

6.2 Información ecológica

Según el sistema de clasificación de los tipos de vegetación de Rzedowski (2006), *Calyptranthes pallens*, *Eugenia calycorectoides*, *E. xalapensis*, *E. xilitlensis* y *E. sp. nov. 1* habitan en bosque mesófilo de montaña (BMM) así como en bosque de pino-encino (BPE); *Calyptranthes sp. nov. 1*, *Eugenia karwinskyana*, *E. oerstediana*, *E. pueblana*, *E.*

sp. nov. 2 y *Psidium sartorianum* usualmente se encuentran en bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTSC) y bosque tropical perennifolio (BTP); *Eugenia capuli*, *Psidium guajava* y *Myrcianthes fragrans* son especies de distribución amplia, y se les puede encontrar en todos los tipos de vegetación antes mencionados. Todos los taxa se encuentran dentro del estrato arbóreo medio y bajo (Cuadro 4).

La mayoría de las especies del Bajío crecen sobre sustrato de origen sedimentario, en la Sierra Madre Oriental; excepto *Psidium guajava* que se encuentra además en sustrato de origen ígneo en el Eje Volcánico Transversal en Michoacán. *Calypttranthes* sp. nov. 1 se conoce como rupícola, crece en los cañones de los ríos Santa María, Jalpan y Moctezuma, en el noreste de Querétaro. Se encuentra por lo general en riscos de rocas sedimentarias, en cañadas con pendientes pronunciadas.

Cuadro 4. Vegetación donde habitan las especies de Myrtaceae en el Bajío

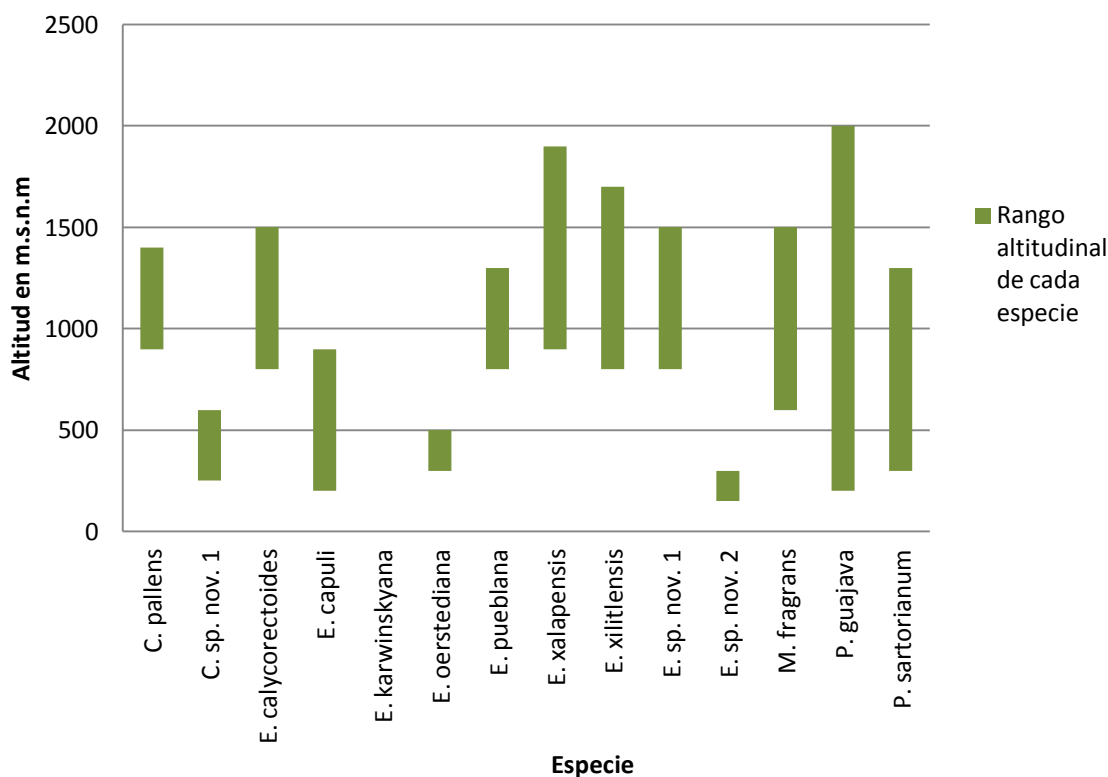
ESPECIE	VEGETACIÓN				
	BPE	BTC	BMM	BTSP	BTP
<i>Calypttranthes pallens</i>	●	–	–	–	–
<i>C. sp. nov. 1</i>	–	●	–	●	–
<i>Eugenia calycorectoides</i>	●	–	●	–	–
<i>E. capuli</i>	●	●	●	●	●
<i>E. karwinskyana</i>	–	●	–	–	–
<i>E. oerstediana</i>	–	●	–	●	–
<i>E. pueblana</i>	●	●	–	●	–
<i>E. xalapensis</i>	●	–	●	–	●
<i>E. xilitlensis</i>	●	–	●	–	–
<i>E. sp. nov. 1</i>	●	–	●	–	●
<i>E. sp. nov. 2</i>	–	–	–	–	●
<i>Myrcianthes fragrans</i>	●	●	●	–	●
<i>Psidium guajava</i>	●	●	●	●	●
<i>P. sartorianum</i>	–	●	–	●	–

● Presente

– Ausente

El intervalo altitudinal en que se encuentran las especies va desde 250 a 1900 m s.n.m., con excepción de *Psidium guajava* que presenta una distribución altitudinal más amplia (hasta los 3000 m s.n.m. en la zona de estudio); *Calypttranthes* sp. nov. 1, *Eugenia capuli*, *E. karwinskyana*, *E. oerstediana* y *E. sp. nov. 2* son especies que han sido colectadas en altitudes inferiores a 500 m. Se observa que el resto de los taxa poseen un intervalo altitudinal estrecho que va de 800 a 1800 m, encontrándose estos en el BMM, BPE y BTP (Cuadro 5).

Cuadro 5. Distribución altitudinal conocida para las especies de los géneros *Calypttranthes*, *Eugenia*, *Myrcianthes* y *Psidium* en el Bajío



6.3 Información fenológica

En general la época de floración de las especies en el Bajío comienza en marzo y concluye en julio. En ocasiones se extiende un mes más como en el caso de *Eugenia calycorectoides*, *E. capuli* y *Psidium sartorianum*, mientras que *Psidium guajava* florece durante todo el año.

Los frutos se observa dos meses después de la floración. En el cuadro 6 se presenta los datos fenológicos. *Eugenia pueblana* se ha colectado únicamente en fruto.

Cuadro 6. Fechas de floración conocida para las especies de Myrtaceae en el Bajío

	Mes de floración											
	EN E	FEB	MAR	AB R	MA Y	JUN	JUL	AGO	SE P	OC T	NO V	DIC.
<i>Calyptranthes pallens</i>				x	x	x						
C.sp. nov. 1			x	x	x	x						
<i>Eugenia calycorectoides</i>			x	x	x	x	x	x	x			
<i>E. capuli</i>						x	x	x	x	x	x	x
<i>E. karwinskyana</i>							x					
<i>E. oerstediana</i>			x	x	x	x						
<i>E. pueblana</i>												
<i>E. xalapensis</i>				x	x	x						
<i>E. xilitlensis</i>				x	x	x						
<i>E. sp. nov. 1</i>				x	x	x						
<i>E. sp. nov. 2</i>												
<i>Myrcianthes fragrans</i>				x	x	x	x					
<i>Psidium guajava</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>P. sartorianum</i>					x	x	x	x	x			

VII DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la zona del Bajío y Regiones Adyacentes se registra la presencia de cuatro géneros y 14 especies, y una variedad de Myrtaceae. La familia está mejor representada en los bosques tropicales caducifolios, así como en el bosque mesófilo de montaña y encinares húmedos. El género *Eugenia* con ocho especies es el más diverso, proponiéndose dos de ellas como especies nuevas para la ciencia. El género *Calyptranthes* está representado por dos especies, proponiéndose una de ellas como nueva para la ciencia. El género *Myrcianthes* está representado por una especie de amplia distribución; finalmente, el género *Psidium* está representado por dos especies de amplia distribución.

Dada la constante aparición de especies nuevas en las regiones donde se ha trabajado con la familia, es muy probable que en otras zonas de México también se localicen especies no descritas con distribución restringida. En este trabajo se reconocen ciertas especies que se distribuyen de manera restringida, sobre todo las que habitan en el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical caducifolio, hábitats escasos y sujetos a diversas amenazas como su destrucción. Es por ello que algunos de estos taxa podrían jugar un papel importante como un grupo indicador para la selección de áreas prioritarias de conservación.

No existen revisiones recientes del género *Calyptranthes*, por lo que es necesario considerar su estudio en un futuro, teniendo presente que un número alto de especies son endémicas del Centro y Oriente de México, como lo es *Calyptranthes* sp. nov. 1. El género *Eugenia* también requiere una revisión, con mayor énfasis en el Norte y Occidente de México, pues se pueden observar ciertos patrones de endemismo en esa región del país.

VIII RECOMENDACIONES

Es conveniente incrementar el trabajo de campo, principalmente en los sitios con bosque mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio; pues son los sitios con mayor diversidad y vulnerabilidad.

Es necesario dar continuidad a los estudios sobre la familia, sobre todo en campos donde existe una mayor carencia de información, como son: taxonómicos, ecológicos, filogenéticos, anatómicos y etnobotánicos.

Se sugiere explorar otras fuentes de evidencia taxonómica en la familia como palinología, anatomía, fitoquímica, entre otros, a fin de lograr una visión más clara de las relaciones filogenéticas y biogeográficas dentro del grupo y con otros grupos.

Debido a sus flores vistosas, fragantes, y su crecimiento moderado y de fuste recto *Eugenia calycorectoides*, *Eugenia xilitlensis* y *Myrcianthes fragrans* se recomienda su estudio y posterior cultivo como uso ornamental para zonas urbanas.

Por último, considerando lo escaso y restringido que resultan algunas especies, se debe prestar atención en adoptar estrategias para su conservación.

IX LITERATURA CONSULTADA

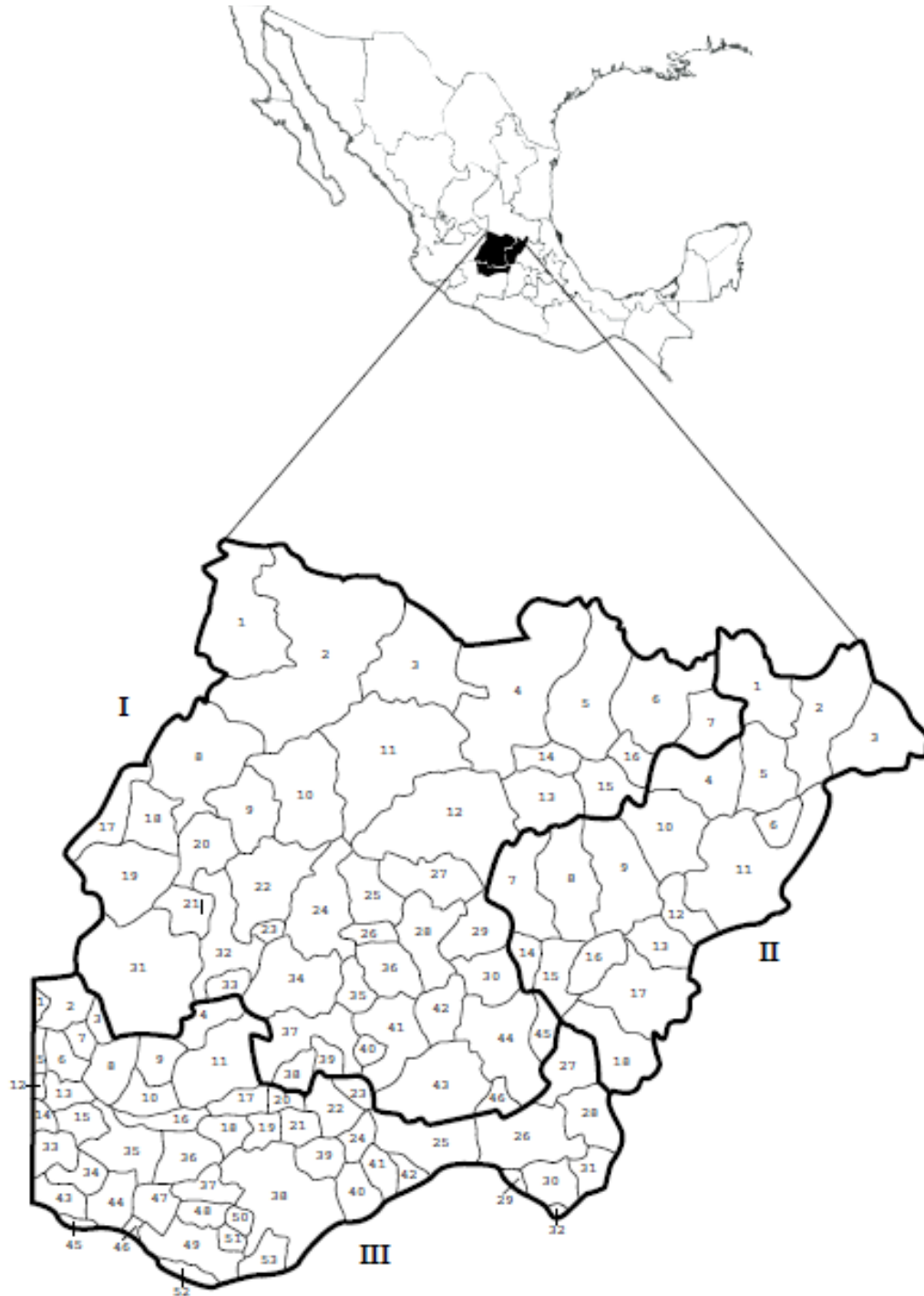
- Anónimo. 1999. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. 1^{ra} Edición. Instituto Nacional de Ecología. México. D.F. 171 pp.
- Argüelles, E., R. Fernández y S. Zamudio. 1991. Listado Florístico Preliminar del Estado de Querétaro. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario II. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro. 244 pp.
- Arreguín, S. M. L. y R. Fernández. 2004. Flora de la Sierra Gorda, Querétaro. En: Luna, I. & J. Morrone y D. Espinosa (eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Las Prensas de Ciencias, México, D.F. 193-214 pp.
- Atchison, E. 1947. Chromosome Numbers in the Myrtaceae. *American Journal of Botany*, 34: 159-164.
- Barrie, R. F. 2005. Thirty five new species of *Eugenia* (Myrtaceae) from Mesoamerica. *Novon* 15: 4-49
- Berry, E. W. 1915. The Origin and Distribution of the Family Myrtaceae. *Botanical Gazette*, 59: 484-490.
- B. G. Briggs. Johnson, L. A. S. y 1979. Myrtales and Myrtaceae-a phylogenetic analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 71: 700-756.
- Cartujano, S., S. Zamudio, O. Alcántara e I. Luna. 2002. El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 70: 13-43.
- Chase, M. W. y J. L. Reveal. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 169: 122-127.
- Conti, E., A. Litt, P. G. Wilson, S. A. Graham, B. G. Briggs, L. A. S. Johnson y K. J. Sytsma. 1997. Interfamilial Relationships in Myrtales: Molecular Phylogeny and Patterns of Morphological Evolution. *Systematic Botany*, (22) 4: 629-647.
- Corner, E. J. H. 1976. The seed of dicotyledons. Vol 2. Cambridge University, UK. 558 pp.
- Cué Bár, E. M., J. L. Villaseñor, L. Arredondo, Cornejo y G. Ibarra. 2006. La Flora Arbórea de Michoacán, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 78: 47-81.
- Gadek, P. A., P. G. Wilson y C. J. Quinn. 1996. Phylogenetic reconstruction in Myrtaceae using matK, with particular reference to the position of *Psiloxylon* and *Heteropyxis*. *Australian Systematic Botany*, 9: 283-290.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2^{da} Edición. Instituto de geografía, UNAM, México D.F. 246 pp.
- González, E. M., J. A. Meave, F. G. Lorea, G. Ibarra y A. C. Newton. 2011. The red List of Mexican Cloud Forest Trees. *Fauna & Flora International*. Cambridge University, UK. 148 pp.
- Johnson, L. A. S. y B. G. Briggs. 1984. Myrtales and Myrtaceae-a phylogenetic analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 71: 700-756.
- Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg y P.F. Stevens. 1999. *Plant systematics. A phylogenetic approach*. 2^{da} Edición. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA. 611 pp.
- Landrum, L. R. 1981. A Monograph of the *Myrceugenia* (Myrtaceae). *Flora Neotropical*. 29:1-135 pp.
- Landrum, L. R. y D. Stevenson. 1986. Variability of Embryons in Subtribe Myrtinae (Myrtaceae). *Systematic Botany*, 11: 155-162.

- Landrum, L. R. 1991. *Chamguava*: a new genus of Myrtaceae (Myrtinae) from Mesoamerica. Systematic Botany, 16: 21-29.
- Landrum, L. R. 1992. *Mosiera* (Myrtaceae) in México and Mesoamerica. Novon, 2:26-29.
- Landrum, L. R. y M. L. Kawasaki. 1997. The Genera of Myrtaceae in Brazil An Illustrated Synoptic Treatment and Identification Keys. Brittonia, 49: 508-536.
- Landrum, L. R., F. Barrie, L. Kawasaki y K. Holst. 2009. 177 Myrtaceae. En: Davidse, G., M. Sousa, S. Knapp y F. Chiang. (eds.). Cucurbitaceae a Polemoniaceae. Flora Mesoamericana, 4: 66-150.
- Linneo, C. 1753. Species Plantarum. Laurentii Salvii Tomo1. 560 pp.
- Lucas, E. y L. Jennings. 2009. Neotropical Myrtaceae. En: Milliken, W., B. Klitgård y A. Baracat. Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Myrtaceae.htm>.
- McVaugh, R. 1956. Nomenclatural Notes of Myrtaceae and related families. Taxon, 5: 133-147.
- McVaugh, R. 1956a. Tropical American Myrtaceae. Fieldiana, Botany, 29: 145-228.
- McVaugh, R. 1958. Flora of Peru. Field Museum of Natural History. Botanical Series (13) Part IV, 2: 569-818.
- McVaugh, R. 1963. Flora of Guatemala. Fieldiana, Botany. (24) Part VII, 3: 283-445.
- McVaugh, R. 1963a. Tropical American Myrtaceae, II. Fieldiana, Botany, 29: 393-532.
- McVaugh, R. 1968. The Genera of American Myrtaceae An Interim Report. Taxon, 17: 345-418.
- McVaugh, R. 1969. The Botany of Guayana Highland-Part VII Myrtaceae. Memoirs of The New York Botanical Garden, (18) 2: 55-286 pp.
- Pérez Calix, E. 1995. La Familia Cassulaceae (excepto *Sedum*) en el Bajío y Regiones Adyacentes (México). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Montecillo, México. 150 pp.
- Pike, K. M. 1956. Pollen morphology of Myrtaceae from the south-west Pacific area. Australian Journal of Botany, 4: 13-53.
- Porter, E. A., E. Nic Lughadha y M. S. J. Simmonds. 2000. Taxonomic Significance of Polyhydroxyalkaloids in the Myrtaceae. Kew Bulletin 55: 615 – 632.
- Rodríguez, J. L. S. y J. Espinosa. 1996. Listado Florístico de Michoacán Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae, excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae). Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario X. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro. 296 pp.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1^{ra} Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F. 504 pp.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de R. 1987. El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. Trace. 12: 12-21.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de R. 1991. Guía para los autores y normas editoriales. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario I. Instituto de Ecología A.C., Pátzcuaro. 14 pp.
- Sánchez, V. P. 1990. Myrtaceae. Flora de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Veracruz. 62: 1-146.

- Schmid, R. 1972. A resolution of the *Eugenia-Syzygium* controversy (Myrtaceae). *American Journal Botany*, 59: 423-436.
- Schmid, R. 1980. Comparative Anatomy and Morphology of *Psiloxylon* and *Heteropyxis*, and the Subfamilial and Tribal Classification of Myrtaceae. *Taxon*, 29: 559-595.
- Standley, P. C. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium, 23: 1033-1046 pp.
- Stevens, P. F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Consultado el 20 de Enero de 2014 en <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Consultado el 31 Mayo de 2013 en <http://www.tropicos.org>
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia*, 28: 160-167.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 75: 105-135.
- Weberling, F. y H. Otto. 1987. *Botánica sistemática*. Omega. Barcelona. 190 pp.
- Wilson, P. G., M. M. O'Brien y C. J. Quinn. 2000. *Enetholea* (Myrtaceae), a new genus for *Backhousia anisata*; a cryptic member of the Acmea alliance. *Australian Systematic Botany*, 13: 429-435.
- Wilson, P. G., M. M. O'Brien, P. A. Gadek y C. J. Quinn. 2001. Myrtaceae Revisited: A Reassessment of Intrafamilial Groupss. *American Journal of Botany*, 88: 2013-2025.
- Wilson, P. G., M. M. O'Brien, M. M. Heslewood y C. J. Quinn. 2005. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a *matK* phylogeny. *Plant Systematics and Evolution*, 251: 3-19.
- Wilson, P. G. 2011. Myrtaceae. En: Kubitzki, K. (ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants, Flowering Plants Eudicots: Sapindales, Cucurbitales, Myrtaceae*. Springer-Verlag, Heidelberg, 10: 212–271 pp.
- Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza y G. Calderón. 1992. La vegetación del estado de Querétaro. Panorama preliminar. Instituto de Ecología A. C., CONCYTEQ. 92 pp.
- Zamudio, S. y R. Galván. 2011. La diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XXVII. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro. 101 pp.

X ANEXO

Anexo 1. Municipios del Bajío y de Regiones Adyacentes. Tomado de Rzedowski, J. y G. Calderón de R. 1991.



I

II

III

MUNICIPIOS DE GUANAJUATO MUNICIPIOS DE QUERÉTARO MUNICIPIOS DE MICHOACÁN

32 Abasolo	18 Amealco	53 Acuitzio
43 Acámbaro	1 Arroyo Seco	24 Álvaro Obregón
30 Apaseo El Alto	11 Cadereyta	9 Angamacutiro
29 Apaseo El Grande	9 Colón	32 Angangueo
7 Atarjea	8 El Marqués	36 Coeneo
28 Celaya	12 Ezequiel Montes	28 Contepec
27 Comonfort	15 Huimilpan	21 Copándaro de Galeana
45 Coroneo	2 Jalpan	22 Cuitzeo
36 Cortazar	3 Landa	40 Charo
21 Cuerámbaro	16 Pedro Escobedo	34 Cherán
14 Doctor Mora	4 Peñamiller	33 Chilchota
11 Dolores Hidalgo	5 Pinal de Amoles	19 Chucándiro
10 Guanajuato	7 Querétaro	6 Churintzio
33 Huanimaro	6 San Joaquín	5 Ecuandureo
22 Irapuato	17 San Juan del Río	27 Epitacio Huerta
35 Jaral del Progreso	13 Tequisquiapan	47 Erongaricuaró
44 Jerécuaro	10 Tolimán	20 Huandacareo
25 Juventino Rosas	14 Villa Corregidora	18 Huaniqueo
8 León		51 Huiramba
19 Manuel Doblado		41 Indaparapeo
38 Moroleón		29 Irimbo
1 Ocampo		2 La Piedad
31 Pénjamo		50 Lagunillas
23 Pueblo Nuevo		26 Maravatío
17 Purísima del Rincón		38 Morelia
20 Romita		44 Nahuatzen
24 Salamanca		3 Numarán
41 Salvatierra		10 Panindícuaro
3 San Diego de la Unión		43 Paracho
2 San Felipe		49 Pátzcuaro
18 San Francisco del Rincón		8 Penjamillo
13 San José Iturbide		15 Purépero
4 San Luis de la Paz		11 Puruándiro
12 San Miguel de Allende		42 Queréndaro
16 Santa Catarina		37 Quiroga
40 Santiago Maravatío		23 Santa Ana Maya
9 Silao		52 Santa Clara del Cobre
46 Tarandacuao		30 Senguio
42 Tarimoro		4 Sixto Verduzco
15 Tierra Blanca		14 Tangancícuaro
39 Uriangato		39 Tarímbaro
34 Valle de Santiago		46 Tingambato
5 Victoria		31 Tlalpujahuá
26 Villagrán		13 Tlazazalca
6 Xichú		48 Tzintzuntzan
37 Yuriria		45 Uruapan
		16 Villa Jiménez
		17 Villa Morelos
		1 Yurécuaro
		35 Zacapu
		12 Zamora
		7 Zináparo
		25 Zinápécuaro

Anexo 2. Abreviaturas utilizadas de los Herbarios

INSTITUCIÓN	ABREVIATURA
Kew, Inglaterra	K
Leningrad, San Petersburgo	LE
Paris, Francia	P
Geneva, Suiza	G
Chicago, Illinois	F
St. Louis, Mo. (Mo. Bot. Gard.)	MO
Ann Arbor, Mich.	MICH
Copenhague, Dinamarca	C
Göttingen, Alemania	GOET
Halle, Alemania	HAL
Austin, Texas	LL
Hesse, Alemania	MB

Anexo 3. Abreviatura utilizada en la distribución de especies

ESTADO	ABREVIATURA
Aguascalientes	Ags.
Campeche	Camp.
Colima	Col.
Chiapas	Chis.
Durango	Dgo.
Guanajuato	Gto.
Guerrero	Gro.
Hidalgo	Hgo.

Jalisco	Jal.
Estado de México	Ed. Mex.
Michoacán	Mich.
Morelos	Mor.
Nayarit	Nay.
Nuevo León	N.L.
Oaxaca	Oax.
Puebla	Pue.
Querétaro	Qro.
Quintana Roo	Q. R.
San Luis Potosí	S.L.P.
Sinaloa	Sin.
Tabasco	Tab.
Tamaulipas	Tams.
Tlaxcala	Tlax.
Veracruz	Ver.
Yucatán	Yuc.
Zacatecas	Zac.



Anexo. 4. Cañón del río Concá, Querétaro; con bosque tropical caducifolio; hábitat de *Calyptanthes* sp. nov. 1



Anexo. 5. *Calyptanthes* sp. nov. 1 creciendo sobre rocas de origen sedimentario, en el cañón del Río Concá.



Fig. 6. Bosque mesófilo de montaña; hábitat de *Eugenia calycorectoides*.



Fig. 7. Botón de *Eugenia calycorectoides*



Fig. 8. Orilla de río; bosque tropical caducifolio; *Eugenia pueblana*



Fig. 9. Fruto de *Eugenia pueblana* en el mes de Junio

Fig. 10. Bosque mesófilo de montaña; hábitat de *Eugenia capuli* y *Eugenia xalapensis*



Fig. 11. Fruto de *Eugenia xalapensis*





Fig. 12. Bosque tropical subcaducifolio; hábitat de *Eugenia* sp. nov. 2 y *Psidium sartorianum*