

FLORA VASCULAR Y DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE UN BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DEL MUNICIPIO DE NOCUPÉTARO, MICHOACÁN, MÉXICO

 DAGOBERTO VALENTÍN-MARTÍNEZ*,  PATRICIA SILVA-SÁENZ,  YURETZI GONZÁLEZ-GONZÁLEZ

Laboratorio herbario EBUM, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

*Autor para la correspondencia: dagoberto.valentin@umich.mx

Resumen

Antecedentes: El bosque tropical caducifolio constituye zonas con altos niveles de biodiversidad; sin embargo, este ecosistema presente en el municipio de Nocupétaro, Michoacán carece de inventarios florísticos.

Preguntas: ¿Qué especies están presentes en el área de estudio? ¿Cuáles especies son endémicas de México y cuántas están en riesgo? ¿Con qué zona tiene mayor afinidad florística?

Especies en estudio: Plantas vasculares.

Sitio y fechas de estudio: Área de un bosque tropical caducifolio ubicada en el municipio de Nocupétaro, Michoacán, México; septiembre 2016 a noviembre 2017.

Métodos: Se realizaron recolectas botánicas en campo. Los especímenes se identificaron con bibliografía especializada. La vegetación se definió con base en la fisonomía y las especies dominantes. Los resultados se comparan con cuatro zonas de bosque tropical caducifolio.

Resultados: Se registran 56 familias, 135 géneros, 173 especies y ocho taxa infraespecíficos. Las familias mejor representadas son Fabaceae (34 spp.), Asteraceae (12 spp.), Euphorbiaceae (11 spp.), Apocynaceae (9 spp.), Malvaceae (8 spp.) y Convolvulaceae (7 spp.). Los géneros con más especies son *Euphorbia* (6), *Senna* (6), *Ipomoea* (5) y *Bursera* (4). Cuarenta y cinco especies son endémicas de México; dos están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y tres en la Lista Roja de la IUCN con una categoría de riesgo. El área tiene mayor similitud florística con el cerro La Parotita.

Conclusiones: La información generada es la base para otras investigaciones (ecológicas, faunísticas) y resalta la importancia de seguir estudiando y conservando este ecosistema en la región.

Palabras clave: Depresión del Balsas, endemismo, especies en riesgo, inventario florístico.

Abstract

Background: Tropical deciduous forest possesses high levels of biodiversity; however, there is not a complete floristic survey of this ecosystem in the municipality of Nocupétaro, Michoacán.

Questions: Which species are present in the study area? Which species are endemic to Mexico and how many are at risk? With which area does it have the greatest floristic affinity?

Studied species: Vascular plants.

Study site and dates: An area of tropical deciduous forest occurring in the municipality of Nocupétaro, Michoacán, Mexico; September 2016 to November 2017.

Methods: Specimens were collected in the field and determined using pertinent specialized literature. The vegetation was defined using physiognomy and dominant species.

Results: Fifty-six families, 135 genera, 173 species, and eight infraespecific taxa were registered. The families with more species were Fabaceae (34 spp.), Asteraceae (12 spp.), Euphorbiaceae (11 spp.), Apocynaceae (9 spp.), Malvaceae (8 spp.), and Convolvulaceae (7 spp.). The most speciose genera were *Euphorbia* (6), *Senna* (6), *Ipomoea* (5), and *Bursera* (4). Forty-five species are endemic to Mexico; two are listed in the NOM-059-SEMARNAT-2010 and three species are included IUCN Red List with a risk category. The area has a greater floristic affinity with the Parotita hill.

Conclusions: The information generated is the basis for other research (ecological, fauna) and stand out the importance of continuing to study and conserve this ecosystem in the region.

Keywords: Balsas Depression, endemic species, endangered species, floristic inventory.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License CCBY-NC (4.0) internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



La vasta diversidad biológica de México ha sido reconocida en parte al elevado número de especies de plantas que habitan en su territorio, a su gran variedad de paisajes y a la presencia de diferentes comunidades vegetales que lo distinguen como un país megadiverso (Rzedowski 1991, Challenger & Soberón 2008). Por ejemplo, el bosque tropical caducifolio (BTC) es un tipo de vegetación que se caracteriza por la presencia de especies arbóreas de porte bajo que pierden sus hojas durante un periodo de tiempo y que representan lugares privilegiados para el establecimiento de una alta diversidad florística y un elevado número de endemismos; ya que, de las 6,000 especies aproximadas que crecen en este ecosistema el 60 % son endémicas del país (Rzedowski 2006, Lott & Atkinson 2010, Trejo 2010, López-Toledo *et al.* 2012, Martínez-Cruz *et al.* 2013, Rzedowski & Calderón de Rzedowski 2013, De Nova-Vázquez *et al.* 2018). Destaca la presencia de elementos pertenecientes a las familias Fabaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae (Méndez-Toribio *et al.* 2014).

En México, esta comunidad vegetal está ampliamente distribuida, principalmente en la vertiente del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas y con importantes entrantes en las cuencas de los ríos Lerma-Santiago y Balsas (Rzedowski 2006, Lott & Atkinson 2010, Trejo 2010, Zaragoza-Peralta *et al.* 2014, De Nova-Vázquez *et al.* 2018, CONABIO 2023a). En el estado de Michoacán, el BTC se concentra con mayor extensión en la región de la Depresión del Balsas (Fernández-Nava *et al.* 1998, Rzedowski 2006, Rzedowski *et al.* 2014, Bollo *et al.* 2019). Actualmente es considerado uno de los ecosistemas más amenazados (Ceballos & Martínez 2010, Koleff *et al.* 2012), además, se considera menos atractivo con respecto a otros tipos de vegetación, por lo que existen menos oportunidades para su conservación (Meave *et al.* 2012). En la región del Pacífico Mexicano se han reportado pérdidas en la cobertura vegetal de los bosques caducifolios de hasta 46 %, resultado de un drástico cambio en el uso del suelo por actividades directas o indirectas del ser humano (Trejo 2010, Martínez-Cruz *et al.* 2013, Rzedowski & Calderón 2013, Rodríguez-Larramendi *et al.* 2018). Michoacán no queda exento de las amenazas a las que se enfrenta el BTC a nivel nacional, situación que lo ha llevado a reducir su extensión. De acuerdo con Rzedowski *et al.* (2014) la superficie original de BTC en la entidad era de 27,000 km² (45 % superficie estatal); mientras que Bocco *et al.* (2001) mencionan que de los años 70s a los 90s pasó de tener 18,272.32 km² (30 % superficie estatal) a 15,189.4 km² (25.6 %); un estudio más reciente (Bollo *et al.* 2019), muestra que el área cubierta por el BTC en el estado es de 10,797.94 km² (18.52 %).

Regionalmente, el BTC ha sido objeto de interés por parte de investigadores los cuales han enfocado sus estudios en diversos aspectos, así pues, se tienen análisis de estructura y diversidad (Martínez-Cruz *et al.* 2013, Méndez-Toribio *et al.* 2014); estimación de pérdida de área boscosa (Zaragoza-Peralta *et al.* 2014); y cuestiones florísticas (Villaseñor 1987, Fernández-Nava *et al.* 1998, Zepeda & Velázquez 1999, Rodríguez-Jiménez *et al.* 2005, Harker *et al.* 2021, Ibarra-Manríquez *et al.* 2021, Steinmann 2021).

De acuerdo con Trejo (2010) y Rzedowski & Calderón de Rzedowski (2013), los BTC que se desarrollan en México son muy diferentes entre sí, en cuanto a su estructura y su flora. En Michoacán este ecosistema cuenta con una alta diversidad florística; pero aún no se conoce en su totalidad (Rzedowski *et al.* 2014). Actualmente el municipio de Nocupétaro tiene una serie de recolectas botánicas depositadas en los herbarios IEB y MEXU; sin embargo, carece de investigaciones completas enfocadas al estudio de la flora y de la vegetación a pesar de que la zona de muestreo del presente trabajo se encuentra cerca de una de las áreas protegidas más importantes del estado como lo es la Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo (SEMARNAT 2007), por lo que el presente trabajo representa el primer intento exhaustivo por inventariar las especies de plantas presentes en uno de los cerros con BTC ubicados dentro de su demarcación, además, de identificar cuáles son endémicas de México y aquellas que presentan alguna categoría de amenaza. Si bien, la zona de estudio abarca una superficie relativamente baja, es importante mencionar que aún se encuentra en un estado alto de conservación, por lo que en un futuro algunas de las áreas cubiertas por BTC en este municipio podrían proponerse para formar parte de la zona protegida perteneciente a la reserva antes mencionada. Continuando con las recomendaciones de Lott & Atkinson (2010), es de importancia seguir realizando inventarios florísticos que sumen al conocimiento de estos ambientes y contribuir a su preservación.

Materiales y métodos

Área de estudio. La zona de estudio se ubica en el municipio de Nocupétaro, Michoacán; está delimitada por las coordenadas extremas: 19° 02' 22" - 19° 02' 34" N y 101° 13' 29" - 101° 13' 15" O; ocupa una superficie de 19.4 ha; presenta un intervalo altitudinal de 680 a 759 m (Figura 1). Es un cerro que se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y en la subprovincia Depresión del Balsas (INEGI 1985, Bollo *et al.* 2019). Perteneció a la región hidrológica del Balsas en la cuenca del río Tacámbaro y la subcuenca del río Carácuaro (INEGI 2010). Los tipos de roca en el sitio de estudio son andesitas y basaltos, mientras que los suelos dominantes son el Regosol y Luvisol (INEGI 2010). De acuerdo con la clasificación climática de García (1987), el clima es seco del tipo Bs(h') (w)(i')g. Presenta una temperatura media anual de 29.5 °C y lluvias en verano con un promedio de 827.6 mm al año (SMN 2023).

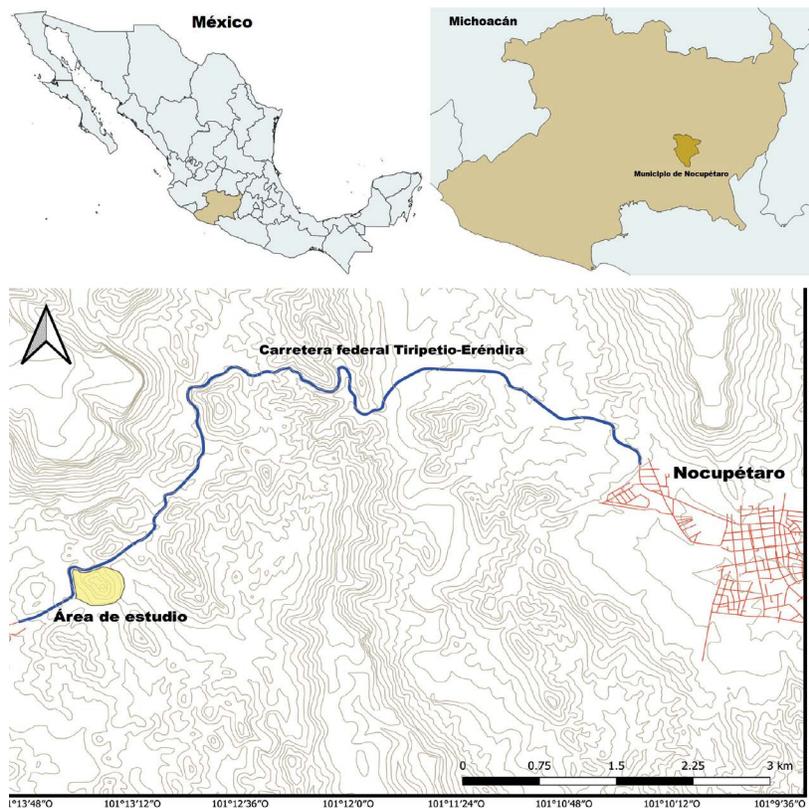


Figura 1. Localización geográfica de un bosque tropical caducifolio en Nocupétaro, Michoacán, México.

Trabajo de campo y de gabinete. Se realizaron 20 exploraciones para la recolección de muestras botánicas, tratando de cubrir toda la superficie durante el periodo de septiembre de 2016 a noviembre de 2017; intensificando los muestreos en época de lluvias. Cada número de colecta consistió de cuatro o cinco duplicados. Las formas de crecimiento se denominaron siguiendo las definiciones de Font Quer (1953), asignando la categoría de árbol, hierba, arbusto, trepadora y epífita según fuera el caso; además del hábito nutricional, como lo son las parásitas. El material recolectado se procesó en laboratorio del herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM). Para su herborización se siguieron las técnicas sugeridas por Lot & Chiang (1986). La identificación taxonómica de las muestras se realizó con literatura especializada como: Flora de Guerrero (Diego-Pérez 1997, 2004, 2011, Lozada-Pérez 2003, Castelo-Navarrete 2006, Martínez-Torres & Diego-Pérez 2006, Fonseca & Ortiz 2007, De Santiago-Gómez 2011, Arroyo 2012, Fonseca & Medina-Lemos 2012, León-Velasco 2014,

Zavala-Téllez & Fonseca 2014, Fonseca 2015, Cortez & Alvarado-Cárdenas 2017, Guzmán-Vázquez & Quintanar-Castillo 2017, Lozada-Pérez & Diego-Pérez 2018), Flora Novo Galiciana (McVaugh 1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 2001), Flora del Valle de México (Calderón de Rzedowski & Rzedowski 2005), Flora de Guatemala (Standley & Williams 1973), Árboles y arbustos de México (Standley 1920-1926), Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (Graham 1994, Fernández-Nava 1996, Rzedowski & Calderón de Rzedowski 2002, Daniel & Acosta-Castellanos 2003, Carranza-González 2008, Espejo-Serna *et al.* 2009), Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Alvarado-Cárdenas 2004), The Pteridophytes of Mexico (Mickel & Smith 2004), Rubiáceas de México (Borhidi 2006), Bravo-Hollis (1978), Toledo-Manzur (1982), Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada (1991), Vázquez-Collazo *et al.* (2006), Ibarra-Manríquez *et al.* (2012) y Steinmann & Stevens (2022). Los ejemplares identificados se cotejaron con las muestras depositadas en la colección del herbario IEB (Instituto de Ecología A. C.). El arreglo taxonómico de la lista se basó en PPG I (2016) para helechos y licofitas y APG IV (2016) para angiospermas. Dentro de cada grupo, las especies se ordenaron de manera alfabética por familia, género, especie y taxa infraespecífico. Los nombres y autores de cada especie se consultaron en la plataforma digital Tropicos (2024). Todo el material recolectado, identificado y etiquetado se depositó en las colecciones de los herbarios EBUM, IEB y MEXU. El tipo de vegetación presente en el área de estudio se definió con base en la clasificación propuesta por Rzedowski (2006), además de las observaciones tomadas en campo de los atributos fisonómicos y fenológicos de las especies dominantes. La información acerca del endemismo de la flora se consultó en Steinmann (2002), Mickel & Smith (2004), Borhidi (2006), Ramírez-Amezcuca (2008), Espejo-Serna *et al.* (2009), Fonseca & Medina-Lemos (2012), Villaseñor (2016), Machuca-Machuca (2017), Martínez-Gordillo *et al.* (2017), Sánchez-Ken (2019) y Steinmann & Stevens (2022). Las especies reportadas como malezas se obtuvieron de Chávez & Guevara-Féfer (2003), Calderón & Rzedowski (2004), Martínez-De la Cruz *et al.* (2015) y CONABIO (2023b). Para conocer el estado actual de amenaza en que se encuentran las especies del área de estudio, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019) y la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2023). Con la finalidad de comparar la flora del presente estudio con otros trabajos florísticos de zonas de bosque tropical caducifolio de la región y áreas adyacentes (Zepeda & Velázquez 1999, Chamu-Alonso 2016, Ibarra-Manríquez *et al.* 2021, Steinmann 2021, Harker *et al.* 2021), se realizó un análisis de similitud a nivel de género y de especie mediante el índice de Sorensen (IS) siguiendo la fórmula:

$$IS = [2c/a+b] \times 100$$

Donde “c” es el número de géneros/especies compartidas, “a” el número total de géneros/especies en la zona A y “b” el número de géneros/especies totales en la zona B (Franco *et al.* 1985). Además, se obtuvo el índice de biodiversidad taxonómica (IB), siguiendo la propuesta de Squeo *et al.* (1998) con modificaciones para este estudio:

$$IB = S/\ln A$$

Donde “S” es el número de especies y “lnA” es logaritmo natural del área en m².

Resultados

Composición florística. La flora vascular del área estudiada está representada por 173 especies y 8 taxa infraespecíficos, ubicados en 135 géneros y 56 familias; del total de especies 40 son consideradas malezas ([Apéndice 1](#), [Tabla 1](#)). Las eudicotiledóneas son el grupo más diverso seguido de las monocotiledóneas ([Tabla 1](#)); mientras que las magnólicas, helechos y licofitas son los grupos con menos representantes ([Tabla 1](#)). Algunas de las especies encontradas en la zona de estudio se ilustran en la [figura 2](#).

Las familias mejor representadas son: Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Apocynaceae, Malvaceae y Convolvaceae, las cuales en conjunto agrupan al 46.6 % de las especies registradas en este estudio ([Tabla 2](#)). Los géneros

con mayor número de especies fueron: *Euphorbia*, *Senna*, *Ipomoea* y *Bursera* (Tabla 3). En lo que se refiere a la forma de crecimiento, dominan las hierbas con 85 especies, incluyendo las de hábito epífita y la forma de nutrición hemiparásita (49.1 %), le siguen en importancia numérica los árboles 36 (20.8 %), las trepadoras 29 (16.7 %), y los arbustos 23 (13.2 %).

Tabla 1. Diversidad florística de un bosque tropical caducifolio de Nocupétaro, Michoacán, México.

Grupo Taxonómico	Familias (%)	Géneros (%)	Especies (%)
Lycopodiopsida	1 (1.7)	1 (0.74)	1 (0.57)
Polypodiopsida	2 (3.5)	2 (1.48)	2 (1.15)
Magnólidas	1 (1.7)	1 (0.74)	1 (0.57)
Monocotiledóneas	7 (12.5)	15 (11.1)	15 (8.6)
Eudicotiledóneas	45 (80.3)	116 (85.9)	154 (89)
Total	56 (100)	135 (100)	173 (100)

Tabla 2. Familias mejor representadas en la flora de un bosque tropical caducifolio de Nocupétaro, Michoacán, México.

Familia	Número de géneros (%)	Número de especies (%)
Fabaceae	22 (16.4)	34 (19.6)
Asteraceae	11 (8.2)	12 (6.9)
Euphorbiaceae	5 (3.7)	11 (6.3)
Apocynaceae	7 (5.2)	9 (5.2)
Malvaceae	6 (4.4)	8 (4.6)
Convolvulaceae	3 (2.2)	7 (4)
Total	54 (40.1)	81 (46.6)

Tabla 3. Géneros con más especies en la flora de un bosque tropical caducifolio de Nocupétaro, Michoacán, México.

Géneros (Familia)	Número de especies (%)
<i>Euphorbia</i> (Euphorbiaceae)	6 (3.4)
<i>Senna</i> (Fabaceae)	6 (3.4)
<i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	5 (2.8)
<i>Bursera</i> (Burseraceae)	4 (2.3)
Total	21 (11.9)

Endemismos. Se encontraron 45 especies agrupadas en 25 familias y 41 géneros como endémicas de México (Apéndice 1); lo que equivale al 26 % de la flora. Regionalmente, solo las especies *Bursera velutina* Bullock (Burseraceae), *Otopappus epaleaceus* Hemsl. (Asteraceae), *Lysiloma tergeminum* Benth. (Fabaceae), *Polystema fishbeiniana* V.W.Steinm. & W.D.Stevens (Apocynaceae) y *Simira mexicana* (Bullock) Steyerl. (Rubiaceae) son de distribución limitada a la Depresión del Balsas. Un registro destacado es *P. fishbeiniana*, microendémica del área de estudio y de la zona aledaña.

Especies en riesgo. *Amoreuxia palmatifida* DC. (Bixaceae) y *Crusea coronata* B.L.Rob. & Greenm. (Rubiaceae) se encuentran sujetas a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019). Mientras que, según la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2023), *Bursera velutina* (Burseraceae) y *Simira mexicana* (Rubiaceae) se establecen como En Peligro (EN),

Flora de un bosque tropical caducifolio de Nocupétaro

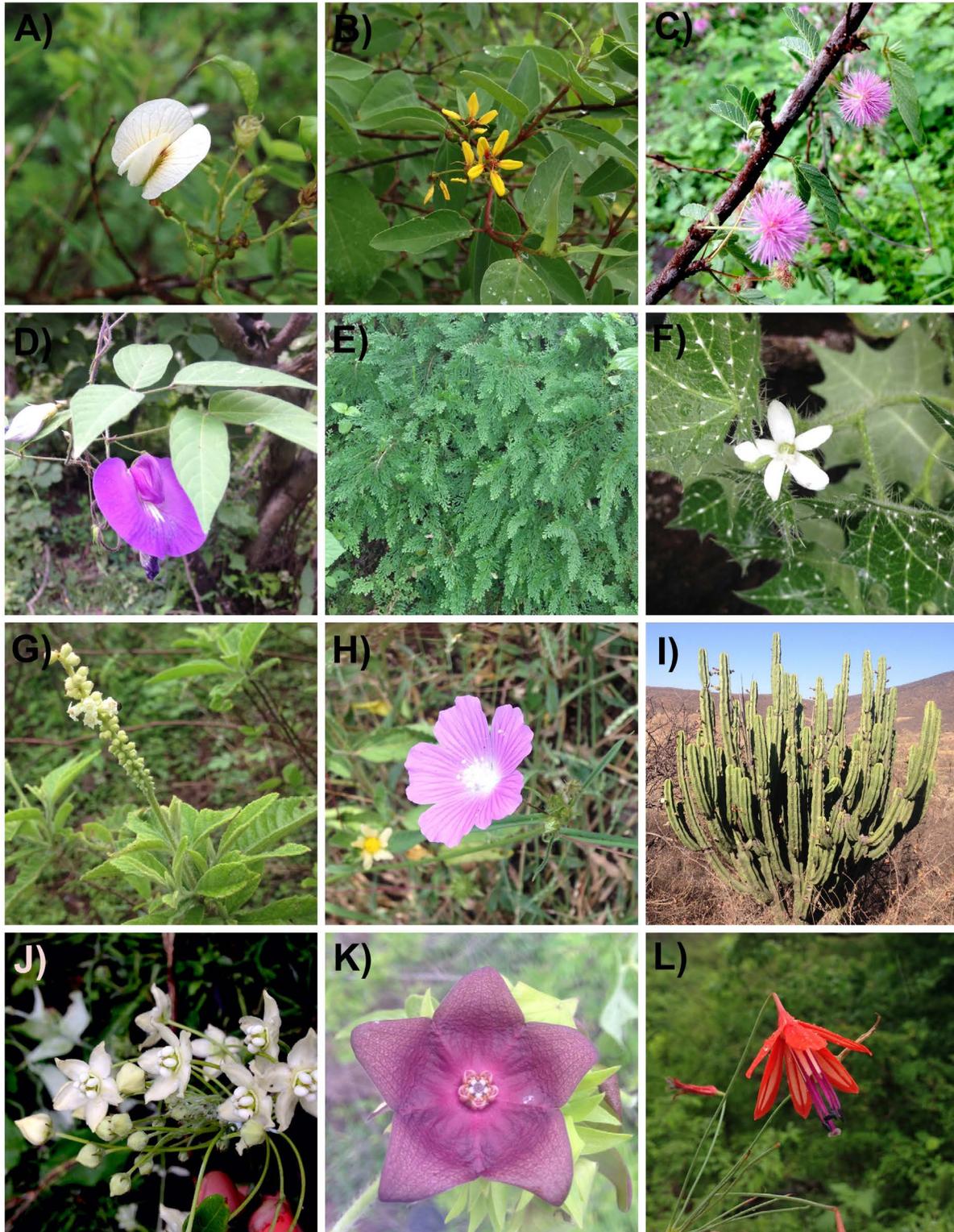


Figura 2. Algunas de las especies presentes en un bosque tropical caducifolio en Nocupétaro, Michoacán, México: A) *Aeschynomene hintonii* (Fabaceae); B) *Gaudichaudia cycloptera* (Malpighiaceae); C) *Mimosa xanti* (Fabaceae); D) *Centrosema virginianum* (Fabaceae); E) *Selaginella pallescens* (Selaginellaceae); F) *Cnidoscolus angustidens* (Euphorbiaceae); G) *Varronia curassavica* (Boraginaceae); H) *Anoda cristata* (Malvaceae); I) *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae); J) *Funastrum pannosum* (Apocynaceae); K) *Polystemma guatemalense* (Apocynaceae); L) *Bessera elegans* (Asparagaceae).

Amphipterygium adstringens (Schltdl.) Standl. (Anacardiaceae) recae en la categoría de Vulnerable (VU) y otras 49 especies se categorizan como Preocupación Menor (LC) ([Apéndice 1](#)).

Análisis de similitud florística e índice de biodiversidad. La comparación de similitud florística con otras cinco zonas con bosque tropical caducifolio en la región y áreas adyacentes, muestra que la flora del presente estudio tiene mayor afinidad a nivel de géneros como de especies con la del cerro La Parotita (Chamu-Alonso 2016) y con la del ejido Llano de Ojo de Agua (Ibarra-Manríquez *et al.* 2021); la menor similitud de géneros se presenta con la de la Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo (Steinmann 2021), mientras que, a nivel de especie, la menor semejanza es con la zona conocida como la Salada (Harker *et al.* 2021) ([Tabla 4](#)). Por su parte, el índice de biodiversidad (IB) estima que para el área de estudio están presentes 14.2 especies/m² ([Tabla 4](#)).

Vegetación. El BTC cubre por completo el área de estudio. La fisonomía de esta comunidad vegetal contrasta marcadamente dependiendo de las estaciones del año; así pues, se puede observar una vegetación exuberante durante los meses de lluvia (junio-octubre; [Figura 3](#)) y un paisaje desolado en la época de sequía (noviembre-mayo) cuando los árboles pierden sus hojas ([Figura 4](#)). En general resulta ser muy homogéneo, ya que, al ser un área relativamente pequeña, no da cabida a que se presenten diferencias significativas en la estructura de la comunidad vegetal. Está conformado por un estrato arbóreo bien definido, de entre 3 a 9 m de altura. Algunas de las especies que se pueden encontrar con mayor frecuencia son *Bursera grandifolia* (Schltdl.) Engl., *B. velutina*, *Cordia elaeagnoides* DC., *Crescentia alata* Kunth, *Euphorbia schlechtendalii* Boiss., *Gyrocarpus jatrophifolius* Domin, *Haematoxylum brasiletto* H.Karst., *Heliocarpus occidentalis* (L.) Link, *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Pseudosmodingium perniciosum* (Kunth) Engl., *Vachellia campechiana* (Mill.) Seigler & Ebinger y *V. macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger. Durante el periodo de sequía, algunas especies se encuentran en floración, tal es el caso de *Opuntia* sp., *Piscidia carthagenensis* Jacq., *Plumeria rubra* L., *Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand, *Ruprechtia fusca* Fernald, *Stenocereus pruinosus* (Otto ex Pfeiff.) Buxb. y *Vitex mollis* Kunth, o en fructificación, como *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. y *Guazuma ulmifolia* Lam.



Figura 3. Vista panorámica del área de estudio en época de lluvias (junio-octubre).

El estrato arbustivo es menos diverso, los individuos de este presentan un rango de altura de 1 a 3 m. Por mencionar algunos: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd., *Jatropha* sp., *Lantana camara* L., *Mimosa tricephala* Schltdl. & Cham. var. *xanti* (A.Gray) Chehaibar & R.Grether, *Randia echinocarpa* DC., *R. thurberi* S.Watson, *Senna fruticosa* (Mill.) H.S.Irwin & Barneby, *S. skinneri* (Benth.) H.S.Irwin & Barneby, *Simira mexicana* y *Varronia curassavica* Jacq.

El estrato herbáceo es en el que se registró la mayor diversidad, está presente en toda el área de estudio. Es más evidente durante la época de lluvias, que forma un sotobosque denso, al contrario de la época de sequía que disminuye considerablemente su dominancia. Miden desde 10 cm hasta 1 m de altura y las hierbas más comunes son *Anoda cristata* (L.) Schldtl., *Aeschynomene americana* L. var. *flabellata* Rudd, *Bidens odorata* Cav., *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench var. *jaliscensis* (Greenm.) H.S.Irwin & Barneby, *Cheilanthes lozanoi* (Maxon) R.M.Tryon & A.F. Tryon, *Cyperus tenerrimus* J.Presl & C.Presl, *Desmodium procumbens* (Mill.) Hitchc. var. *exiguum* (A.Gray) B.G.Schub., *D. tortuosum* (Sw.) DC., *Elytraria imbricata* (Vahl) Pers., *Euphorbia graminea* Jacq., *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Gomphrena filaginoides* M.Martens & Galeotti, *Loeselia pumila* (M.Martens & Galeotti) Walp., *Melampodium linearilobum* DC., *Mentzelia aspera* L., *Mimosa pudica* L., *Sanvitalia procumbens* Lam., *Schistophragma mexicanum* Benth. ex D.Dietr., *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, *S. uniflora* (Mill.) H.S.Irwin & Barneby, *Tetramerium nervosum* Nees y *Zinnia americana* (Mill.) Olorode & A.M.Torres. Dentro del cerro estudiado se localizaron pequeños sitios abiertos en los que proliferan algunos pastos, como *Bouteloua repens* (Kunth) Scribn. & Merr., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Urochloa meziana* (Hitchc.) Morrone & Zuloaga, *Setaria liebmanni* E.Fourn. y *Panicum trichoides* Sw. Tanto las epífitas como las hemiparásitas están representadas por solo una especie, *Tillandsia* sp. y *Phoradendron carneum* Urb. (hospedada en *Cordia elaeagnoides*), respectivamente.

Las plantas trepadoras se encuentran en gran parte del área de estudio. Sin embargo, las especies leñosas prefieren lugares cerrados, dominados por árboles, ya que requieren de ellos para desarrollarse; en cambio, las herbáceas no tienen esta preferencia y se les encuentra tanto en sitios cerrados como abiertos. Entre las más frecuentes se observan *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch., *Centrosema virginianum* (L.) Benth., *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E.Jarvis, *Combretum farinosum* Kunth, *Cynanchum ligulatum* (Benth.) Woodson, *Dioscorea remotiflora* Kunth, *Funastrum pannosum* Schltr., *Ipomoea hederifolia* L., *I. ternifolia* Cav., *Melothria pendula* L., *Passiflora foetida* L., *Polystemma guatemalense* (Schltr.) W.D.Stevens y *Sechiopsis triquetra* (Moc. & Sessé ex Ser.) Naudin.



Figura 4. Vista panorámica del área de estudio en época de sequía (noviembre-mayo).

Discusión

Riqueza florística. La flora vascular del cerro estudiado equivale el 2.9 % de la riqueza florística estimada para el estado de Michoacán (5,885 especies) (Villaseñor 2016), el 3.8 % para la Depresión del río Balsas (4,442 especies) (Fernández-

Nava *et al.* 1998) y el 11.3 % de la provincia Depresión del Balsas-Tepalcatepec (Zamudio & Carranza 2019). Estos porcentajes se consideran favorables para el municipio de Nocupétaro si se toma en consideración la reducida superficie que se muestreó durante el presente estudio. Sin embargo, estas cifras podrían aumentar si se continúa realizando exploraciones botánicas en la zona durante un periodo de tiempo mayor en una superficie de más tamaño.

Las familias más diversas encontradas en el área estudiada (Tabla 2), coinciden tanto a nivel nacional como estatal. Estos grupos destacan por su alto número de especies que los ubican dentro de los primeros lugares (Villaseñor 2016, Zamudio & Carranza 2019). A pesar de que, Villaseñor (2016) y Zamudio & Carranza (2019) mencionan que Asteraceae es la familia más diversa de la flora de México y de Michoacán respectivamente, así como de la Depresión del Balsas según Fernández-Nava *et al.* (1998) y Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005), se observa que para la zona de estudio y algunas regiones donde se ha estudiado el BTC (Zepeda & Velázquez 1999, Harker *et al.* 2021, Ibarra-Manríquez *et al.* 2021, Steinmann 2021) este patrón no se presenta, encontrándose que Asteraceae es superada considerablemente por Fabaceae, ya que de acuerdo con Lott & Atkinson (2010), Sousa (2010), Rzedowski & Calderón de Rzedowski (2013) y Méndez-Toribio *et al.* (2014), el número de especies de esta familia en los BTC es mayor en comparación con otras familias, y aunado a lo que menciona Hernández *et al.* (2020), quienes indican que las leguminosas tienen una alta diversidad en las regiones tropicales y cálidas. El resto de las familias con mejor representación en la zona de estudio (Tabla 2), coincide con lo reportado por Rzedowski & Calderón de Rzedowski (2013), Harker *et al.* (2021), Ibarra-Manríquez *et al.* (2021) y Steinmann (2021) para esta comunidad vegetal, que si bien, no llegan a estar a la par de las primeras dos, si son constantes en la riqueza de especies que estas aportan en los trabajos antes mencionados. Por ejemplo, Euphorbiaceae alcanza su máxima diversidad y abundancia en los BTC (Steinmann 2002), mientras que Apocynaceae y Convolvulaceae también se reportan con buena representación en ciertas regiones con este tipo de bosques (Lott & Atkinson 2010).

Tabla 4. Índice de similitud florística (IS) e índice de biodiversidad taxonómica (IB) para algunos sitios con bosque tropical caducifolio (BTC) en comparación con el bosque de Nocupétaro, Michoacán, México. Bosque tropical subcaducifolio (BTSc); Bosque de coníferas (BC); Bosque de *Quercus* (BQ); Bosque espinoso (Be); Matorral xerófilo (Mx); Pastizal (Pz); Vegetación acuática (Va).

Estudio	Área (km ²)	Tipos de vegetación	Rango altitudinal (m s.n.m.)	Número de géneros (compartidos)	Número de especies (compartidas)	IS género/especie	IB (spp/lnA)
La Salada, Colima (Harker <i>et al.</i> 2021).	2.92	BTC	370-600	233 (81)	368 (40)	44/14.7	29.2
Ejido Llano de Ojo de Agua, Churumuco, Michoacán (Ibarra-Manríquez <i>et al.</i> 2021).	5.81	BTC	260-1,200	303 (111)	466 (86)	50.6/26.9	29.9
Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo, Michoacán (Steinmann 2021).	2,651	BTC, BTSc, Be, Mx, Pz, BQ, BC, Va	100-1,840	551 (123)	1,139 (120)	35.8/18.2	39.8
Sierra de Nanchititla, Estado de México (Zepeda & Velázquez 1999).	13.2	BTC	600-1,400	208 (82)	288 (60)	47.8/26	13.7
Cerro La Parotita, Ajuchitlán del Progreso, Guerrero (Chamu-Alonso 2016).	0.12	BTC, Pz	224-472	160 (103)	215 (93)	69.8/47.9	18.3
Presente estudio	0.194	BTC	680-759	135 (N/A)	173 (N/A)	N/A	14.2

En cuanto a los géneros, los más diversos en la zona de estudio ([Tabla 3](#)) concuerdan con lo mencionado por Rzedowski & Calderón de Rzedowski (2013), quienes afirman que estos forman parte del grupo de géneros que cuentan con mayor representación de especies distribuidas exclusivamente en el BTC en México y con los resultados obtenidos por Ibarra-Manríquez *et al.* (2021) en una zona con características similares cerca del área de estudio. Con base en lo reportado por Villaseñor (2016) y Steinmann (2002), *Euphorbia* representa el segundo género con más especies para la flora de México solo superado por *Salvia*, mientras que para Michoacán toma una tendencia similar, ya que, de las plantas con flor presentes en el estado, es el segundo más diverso (Zamudio & Carranza 2019). Además, como se mencionó, los integrantes de la familia Euphorbiaceae tienen una amplia diversidad en los BTC (Steinmann 2002). Para el caso de *Ipomoea*, Villaseñor (2016) lo incluye dentro de los diez más diversos del país, a su vez, Zamudio & Carranza (2019) indican que este género es el de mayor número de especies en la entidad; es importante mencionar que de las 76 especies de *Ipomoea* presentes en el estado, a 34 se les puede encontrar en la zona de la Depresión del Balsas (Carranza-González 2008). Por su parte, el género *Bursera* es uno de los elementos más característicos de la flora arbórea del BTC por su gran número de especies (Rzedowski & Medina-Lemos 2022); dentro de la flora michoacana Zamudio & Carranza (2019) lo ubican en la séptima posición con 42 especies. Sin embargo, un estudio más reciente (Rzedowski & Medina-Lemos 2022) menciona que el número actual es de 41 con estimaciones cercanas a las 50. Cabe resaltar que el estado de Michoacán forma parte de uno de los lugares considerados como centro de diversificación del género *Bursera*, con una alta concentración en la región de la Depresión del Balsas (Rzedowski 2006, Lott & Atkinson 2010, De-Nova *et al.* 2012, Rzedowski & Medina-Lemos 2022).

De acuerdo con Villaseñor & Ortiz (2014), la forma de crecimiento más común de la flora mexicana es la herbácea, seguida por la arbustiva y la arbórea. Para la zona de estudio no se sigue este patrón, ya que, aunque la forma herbácea es la más dominante, los árboles y las trepadoras están por encima de los arbustos, semejante a lo señalado por Martínez-Cruz *et al.* (2013) para dos áreas cercanas dentro de la Depresión del Balsas. En cuanto a las epífitas el número de especies es bajo, ya que solo se reporta una especie, lo que se considera un resultado esperado tomando como base lo observado por Rzedowski (2006), quien dice que esta forma de crecimiento en este tipo de vegetación es muy escasa.

Endemismos. La Depresión del Balsas se caracteriza por presentar un alto nivel de endemismos estrictos, es decir, que solo se concentran dentro de sus límites (Rzedowski 1991, Rodríguez-Jiménez *et al.* 2005). Sin embargo, a pesar de que el área de muestreo se localiza dentro de la mencionada región, aunque quizás debido a su pequeña superficie, el número de especies propias a esta zona es muy bajo, ya que, del total registradas en la presente investigación, solo cinco presentan esta cualidad ([Apéndice 1](#)), cuatro mencionadas por Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005) y una descrita recientemente por Steinmann & Stevens (2022). De acuerdo con Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005), de las 337 especies endémicas a la Depresión del Balsas, solo 128 son exclusivas al BTC, mientras que la mayoría se encuentra creciendo en otros tipos de vegetación como son: el matorral xerófilo, el bosque de encino, el bosque de pino -encino, el bosque mesófilo, el bosque espinoso, el pastizal y la vegetación secundaria. Además, es importante mencionar que la mayoría de las especies con distribución restringida a esta región, se encuentran en la porción correspondiente al estado de Guerrero (82 spp.) dejando a Michoacán en la tercera posición (44 spp.) (Rodríguez-Jiménez *et al.* 2005). Para el caso de *Polystemma fishbeiniana*, se registra por primera vez fuera de las localidades tipo de la colecta reportadas por Steinmann & Stevens (2022), lo que significa que su distribución puede aumentar si se intensifica el esfuerzo de su colecta.

Especies en riesgo. *Amoreuxia palmatifida* y *Crusea coronata* no se encuentran con frecuencia en el área de estudio. Sin embargo, coincidiendo con Van Devender *et al.* (2010), ambas especies deben ser reevaluadas y proponer una categoría de riesgo menor a la que presentan actualmente o incluso no considerarlas amenazadas, ya que cuentan con una amplia distribución en el país (Villaseñor 2016), además, de que en la actualidad no se reportan usos o amenazas que puedan afectar a sus poblaciones. Caso contrario se presenta en *Bursera velutina* y *Simira mexicana*, especies restringidas a la Depresión del Balsas (Rodríguez-Jiménez *et al.* 2005) y catalogadas como En

Peligro según la Lista Roja de la IUCN (IUCN 2023), quienes en concordancia con Fuentes *et al.* (2019, 2021), estas se han visto afectadas por la disminución del hábitat disponible debido al cambio de uso de suelo provocado por la agricultura y la ganadería, además de que por el momento no existen acciones que puedan ayudar a revertir esta situación.

Análisis de similitud florística e índice de biodiversidad. De acuerdo con el índice de similitud de Sorensen (IS) (Franco *et al.* 1985) y el índice de Biodiversidad Taxonómica (IB) (Squeo *et al.* 1998) modificado para este estudio, la flora de un bosque tropical caducifolio de Nocupétaro, Michoacán tiene mayor afinidad con la presente en el cerro La Parotita (Chamu-Alonso 2016) (Tabla 4); esto se puede establecer debido a que, además de compartir el mismo tipo de vegetación, ambas se encuentran dentro de la región de la Depresión del Balsas y cubren superficies pequeñas, donde la diferencia entre una y otra son de apenas siete hectáreas y considerando que el rango altitudinal donde se desarrollan no varía significativamente. Caso contrario sucede al comparar la flora de estudio con los trabajos de Steinmann (2021) y Harker *et al.* (2021) (Tabla 4). Con el primero se puede observar una clara diferencia a nivel de géneros como de especies, lo cual se podría atribuir a la gran desigualdad en cuanto a superficie muestreada, así pues, se tiene a la zona del presente trabajo con solo 0.194 km², mientras que la Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo (Steinmann 2021) con 2,651 km², y con la presencia de otros tipos de vegetación como bosque tropical subcaducifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo, pastizal, bosque de *Quercus*, bosque de coníferas y vegetación acuática. Por su parte, las diferencias con la flora de la Salada (Harker *et al.* 2021) se podrían explicar debido a que está ya no pertenece a la misma región geográfica, es la más alejada con respecto a las otras floras comparadas (268 km en línea recta) y su tipo de suelo es completamente diferente, dominado por los llamados suelos yesosos y calcáreos.

Vegetación. La zona muestreada se encuentra dentro de la Depresión del Balsas (Bollo *et al.* 2019); por lo que, se esperaba que la vegetación dominante fuera el BTC, ya que de acuerdo con Fernández-Nava *et al.* (1998) y Rzedowski (2006), este ecosistema es el de mayor extensión en dicha región. Las características fisonómicas del BTC presente en el área de estudio coinciden con lo descrito por Rzedowski (2006), tanto en fisonomía, fenología, clima, estructura y altura de los estratos, así como en la composición dominada por ciertos grupos vegetales ahí presentes, sobre todo algunos elementos del género *Bursera* y de la familia Fabaceae. Aparentemente el BTC del cerro estudiado se encuentra en condiciones estables, sin embargo, la presencia de una vía de comunicación en sus cercanías podría representar una amenaza potencial, debido a que se han reportado pérdidas significativas en lugares aledaños a Nocupétaro resultado de actividades agrícolas y ganaderas (Zaragoza-Peralta *et al.* 2014), así como la construcción de presas (Martínez-Cruz *et al.* 2013, Steinmann 2021).

La información presentada en este estudio constituye un avance en el conocimiento de este tipo de vegetación en el municipio y en esta zona de Michoacán; lo que, aunado al hallazgo de especies que se encuentran enlistadas con alguna categoría de riesgo y otras endémicas, son aspectos que destacan la importancia de realizar otras investigaciones en este tipo de ambientes; además, este estudio puede ser pionero para que el municipio de Nocupétaro pueda ser parte en un futuro de la zona de protección que corresponde a la actual Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Pedro Chamu-Alonso y Jesús Contreras León por la identificación de especímenes de leguminosas y pastos. Al curador del herbario IEB por las facilidades otorgadas para la consulta y cotejo de especímenes. Gracias a Víctor W. Steinmann por la redacción del resumen en inglés y por sus atinadas observaciones en el escrito final. A Félix González por su apoyo como guía de campo durante las recolectas botánicas. Y finalmente agradecimientos especiales al editor de sección y a los revisores anónimos por su invaluable ayuda en la mejora de este trabajo. La presente investigación fue realizada con recursos de los propios autores.

Literatura citada

- Alvarado-Cárdenas LO. 2004. Apocynaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. ISBN: 970-32-1606-4
- APG IV [The Angiosperm Phylogeny Group]. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* **181**: 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Arroyo N. 2012. *Polygonaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.
- Bocco G, Mendoza M, Masera OR. 2001. La dinámica del cambio de uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* **44**: 18-38. DOI <https://doi.org/10.14350/rig.59133>
- Bollo M, Espinoza A, Hernández G, Hernández JR. 2019. *Las regiones fisicogeográficas de Michoacán de Ocampo*. México: Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN: 978-607-30-1028-3.
- Borhidi A. 2006. *Rubiáceas de México*. Budapest: Akadémiai Kiadó. ISBN: 978 963 05 8265 0
- Bravo-Hollis H. 1978. *Las Cactáceas de México*, vol I. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bravo-Hollis H, Sánchez-Mejorada H. 1991. *Las Cactáceas de México*, vol II. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Calderón de Rzedowski G, Rzedowski J. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. **XX**: 1-316. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.162.2004.XX>
- Calderón de Rzedowski G, Rzedowski J. 2005. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Pátzcuaro, Michoacán, México: Instituto de Ecología, AC. / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. ISBN: 970-9000-17-9
- Carranza-González E. 2008. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **23**: 1-123. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.165.2008.XXIII>
- Castelo-Navarrete E. 2006. *Combretaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 970-32-3749-5
- Ceballos G, Martínez L. 2010. Mamíferos. In: Ceballos G, Martínez L, García A, Espinoza e, Bezaury-Creel J, Dirzo R, eds. *Diversidad, Amenazas y Áreas Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 119-144. ISBN: 970-9000-38-1
- Challenger A, Soberón J. 2008. Los ecosistemas terrestres. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, eds. *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 87-108. ISBN: 978-607-7607-03-8
- Chamu-Alonso P. 2016. *Estudio florístico del cerro La Parotita de la localidad de San Antonio de los Libres, Municipio de Ajuchitlán del Progreso, Guerrero*. BSc Thesis. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Chávez MA, Guevara-Féfer F. 2003. Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el Valle de Morelia, Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **19**: 1-24. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.161.2003.XIX>
- CONABIO [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad]. 2023a. Ecosistemas de México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca> (accessed February, 2023).
- CONABIO [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad]. 2023b. Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm> (accessed February, 2023)
- Cortez EB, Alvarado-Cárdenas LO. 2017. *Caricaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-9400-6

- Daniel TF, Acosta-Castellanos S. 2003. Acanthaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **117**: 1-173. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.193.2003.117>
- De-Nova JA, Medina R, Montero JC, Weeks A, Rosell JA, Olson ME, Eguiarte LE, Magallón S. 2012. Insights into the historical construction of species-rich Mesoamerican seasonally dry tropical forests: the diversification of *Bursera* (Burseraceae, Sapindales). *New Phytologist* **193**: 276-287. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.03909.x>
- De Nova-Vázquez JA, Castillo-Lara P, Salinas-Rodríguez MM, Fortaneli-Martínez J, Mora-Olivo A. 2018. Los bosques tropicales estacionales. In: Reyes-Hernández H, De Nova-Vázquez JA, Durán-Fernández A, eds. *Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa. Biodiversidad y Acciones para su Conservación*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. pp. 59-77. ISBN: 978-607-535-054-7
- De Santiago-Gómez R. 2011. *Polemoniaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-2788-2
- Diego-Pérez N. 1997. *Cyperaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 968-36-5964-0
- Diego-Pérez N. 2004. *Apocynaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-970-32-2289-7
- Diego-Pérez N. 2011. *Sterculiaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-2887-5
- Espejo-Serna A, López-Ferrari AR, Ceja-Romero J. 2009. Commelinaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **162**: 1-122. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.84.2009.162>
- Fernández-Nava R. 1996. Rhamnaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **43**: 1-68. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.243.1996.43>
- Fernández-Nava R, Rodríguez-Jiménez C, Arreguín-Sánchez M de la L, Rodríguez-Jiménez A. 1998. Listado florístico de la cuenca del río Balsas. *Polibotánica* **9**: 1-151.
- Fonseca RM. 2015. *Martyniaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-6565-5
- Fonseca RM, Medina-Lemos R. 2012. *Anacardiaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-3745-4
- Fonseca RM, Ortiz MF. 2007. *Violaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-970-32-5226-8
- Font Quer P. 1953. *Diccionario de Botánica*. Barcelona, España: Peninsula. ISBN: 8433558048
- Franco LJ, Agüero G, Ramírez AR, Salgado NN, Martínez GF, Miranda EK, Colon SS, Arenas LA, Sánchez MB, Aguilar IW. 1985. *Manual de ecología*. México, DF: Editorial Trillas.
- Fuentes ACD, Martínez-Salas E, Samain MS. 2021. *Simira mexicana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T126618325A126620753. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T126618325A126620753.en>
- Fuentes ACD, Samain MS, Martínez-Salas E. 2019. *Bursera velutina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T137374117A137376794. DOI: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T137374117A137376794.en>
- García E. 1987. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México, DF: Talleres Larios.
- Graham SA. 1994. Lythraceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **24**: 1-62. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.224.1994.24>
- Guzmán-Vázquez I, Quintanar-Castillo A. 2017. *Cleomaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-8993-4
- Harker M, Hernández-López L, Muñiz-Castro MA. 2021. Flora del bosque tropical caducifolio en una zona con suelos yesosos y calcáreos de Colima, México. *Acta Botanica Mexicana* **128**: e1818. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1818>
- Hernández HM, Ricker M, Rodríguez-Rivera S, Castillo-Santiago MA, Hernández-Juárez RA, Hernández D. 2020.

- Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide*. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos. ISBN: 978-607-30-3204-9
- Ibarra-Manríquez G, Cornejo-Tenorio G, González-Castañeda N, Piedra-Malagón EM, Luna A. 2012. El género *Ficus* L. (Moraceae) en México. *Botanical Sciences* **90**: 389-425. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.472>
- Ibarra-Manríquez G, Cornejo-Tenorio G, Hernández-Esquivel KB, Rojas-López M, Sánchez-Sánchez L. 2021. Vegetación y flora vascular del ejido Llano de Ojo de Agua, Depresión del Balsas, municipio de Churumuco, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **92**: e923482. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3482>
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. 1985. *Síntesis geográfica del estado de Michoacán*. DF, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. 2010. *Compendio de información geográfica municipal 2010. Nocupétaro, Michoacán de Ocampo*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IUCN [International Union for Conservation of Nature]. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. <https://www.iucnredlist.org/es> (accessed March, 2023).
- Koleff P, Urquiza-Haas T, Contreras B. 2012. Prioridades de conservación de los bosques tropicales en México: reflexiones sobre su estado de conservación y manejo. *Ecosistemas* **21**: 6-20.
- León-Velasco ME. 2014. *Malphigiaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-02-57-45-2
- López-Toledo JF, Valdez-Hernández JI, Pérez-Farrera MA, Cetina-Alcalá VM. 2012. Composición y estructura arbórea de un bosque tropical estacionalmente seco en la Reserva de la Biosfera la Sepultura, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* **12**: 43-56.
- Lot A, Chiang F. 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. México: Consejo Nacional de la Flora de México. ISBN: 9686144005
- Lott EJ, Atkinson TH. 2010. Diversidad florística. In: Ceballos G, Martínez L, García A, Espinoza e, Bezaury-Creel J, Dirzo R, eds. *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 63-76. ISBN: 970-9000-38-1
- Lozada-Pérez L. 2003. *Bixaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 970-32-1058-9
- Lozada-Pérez L, Diego-Pérez N. 2018. *Passifloraceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 978-607-30-0280-6
- Machuca-Machuca K. 2017. *Sterculiaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **200**: 1-48. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.46.2017.200>
- Martínez-Cruz J, Méndez-Toribio M, Cortés-Flores J, Coba-Pérez P, Cornejo-Tenorio G, Ibarra-Manríquez G. 2013. Estructura y diversidad de los bosques estacionales desaparecidos por la construcción de la presa Gral. Francisco J. Múgica, en la Depresión del Balsas, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **84**: 1216-1234. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.33799>
- Martínez-de la Cruz I, Vibrans H, Lozada-Pérez L, Romero-Manzanares A, Aguilera-Gómez LI, Rivas-Manzano IV. 2015. Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences* **93**: 907-919. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.213>
- Martínez-Gordillo M, Bedolla-García B, Cornejo-Tenorio G, Fragosó-Martínez I, García-Peña M del R, González-Gallegos JG, Lara-Cabrera SI, Zamudio S. 2017. Lamiaceae de México. *Botanical Sciences* **95**: 780-806. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1871>
- Martínez-Torres Z, Diego-Pérez N. 2006. *Bignoniaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 970-32-4384-7
- McVaugh R. 1983. Gramineae. In: Anderson W, ed. *Flora Novo-Galiciana 14*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1-436. ISBN: 0-472-04814-7

- McVaugh R. 1984. Compositae. *In: Anderson W, ed. Flora Novo-Galiciana 12.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1-1157. ISBN: 0-472-04812-0
- McVaugh R. 1985. Orchidaceae. *In: Anderson W, ed. Flora Novo-Galiciana 16.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1-363. ISBN: 0-472-04816-3
- McVaugh R. 1987. Leguminosae. *In: Anderson W, ed. Flora Novo-Galiciana 5.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1-786. ISBN: 0-472-04968-2
- McVaugh R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. *In: Anderson W, ed. Flora Novo-Galiciana 15.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1-398. ISBN: 0-9620733-0-X
- McVaugh R. 2001. Ochnaceae to Loasaceae. *In: Anderson W, ed. Flora Novo-Galiciana 3.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1-751. ISBN: 0-9620733-5-0
- Meave JA, Romero-Romero MA, Salas-Morales SH, Pérez-García EA, Gallardo-Cruz JA. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas* **21**: 85-100.
- Méndez-Toribio M, Martínez-Cruz J, Cortés-Flores J, Rendón-Sandoval FJ, Ibarra-Manríquez G. 2014. Composición, estructura y diversidad de la comunidad arbórea del bosque tropical caducifolio en Tziritzicuaró, Depresión del Balsas, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85**: 1117-1128. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.43457>
- Mickel JT, Smith A. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **1**: 1-1054.
- PPG I [The Pteridophyte Phylogeny Group]. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* **54**: 563-603. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Ramírez-Amezcuca Y. 2008. Begoniaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **159**: 1-31. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.89.2008.159>
- Rodríguez-Jiménez C, Fernández-Nava R, Arreguín-Sánchez M de la L, Rodríguez-Jiménez A. 2005. Plantas vasculares endémicas de la cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica* **20**: 73-99.
- Rodríguez-Larramendi LA, Sánchez-Cortés MS, Gordillo-Ruiz MC. 2018. Árboles útiles del bosque tropical caducifolio secundario en la Reserva Forestal Villa Allende, Chiapas, México. *Acta Botanica Mexicana* **125**: 189-214. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm125.2018.1359>
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. 2002. Verbenaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* **100**: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.220.2002.100>
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. 2013. Datos para la apreciación de la flora fanerogámica del bosque tropical caducifolio de México. *Acta Botanica Mexicana* **102**: 1-23. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm102.2013.229>
- Rzedowski J, Medina-Lemos R. 2022. Clave para identificar las especies del género *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) en el estado de Michoacán, México. *Polibotánica* **54**: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.54.1>
- Rzedowski J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botanica Mexicana* **14**: 3-21. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm14.1991.611>
- Rzedowski J. 2006. *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Rzedowski J, Zamudio S, Calderón de Rzedowski G, Paizanni A. 2014. El bosque tropical caducifolio en la cuenca lacustre de Pátzcuaro (Michoacán, México). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. **XXIX**: 1-15. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.170.2014.XXIX>
- Sánchez-Ken JG. 2019. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México. *Acta Botanica Mexicana* **126**: e1379. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1379>
- SEMARNAT [Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 2007. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera, la región conocida como Zicuirán-Infiernillo, localizada en los municipios de Arteaga, Churumuco, La Huacana, Tumbiscatío, en el estado de Michoacán. *Diario Oficial de la Federación, Primera Sección*, publicado el 30 de noviembre de 2007.
- SEMARNAT [Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 2019. Modificación del anexo normativo III,

- Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. *Diario Oficial de la Federación*, publicado el 14 de noviembre de 2019. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019 (accessed November, 2023).
- SMN [Servicio Meteorológico Nacional]. 2023. Normales Climatológicas por Estado. <https://smn.conagua.gob.mx/es/> (accessed February, 2023).
- Sousa M. 2010. Centros de endemismo: las leguminosas. In: Ceballos G, Martínez L, García A, Espinoza e, Bezaury-Creel J, Dirzo R, eds. *Diversidad, Amenazas y Áreas Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 77-91. ISBN: 970-9000-38-1
- Squeo FA, Cavieres LA, Arancio G, Novoa JE, Matthei O, Marticorena C, Rodríguez R, Arroyo MTK, Muñoz M. 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la Región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* **71**: 571-591.
- Standley PC. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. *Contributions United States National Herbarium* **23**: 1721.
- Standley PC, Williams LO. 1973. *Flora of Guatemala*. Fieldiana: Botany, Part IX. Field Museum of Natural History, 1-418.
- Steinmann VW. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana* **61**: 61-93. <https://doi.org/10.21829/abm61.2002.909>
- Steinmann VW. 2021. Flora y vegetación de la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, Michoacán, México. *Botanical Sciences* **99**: 661-707. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2706>
- Steinmann VW, Stevens WD. 2022. *Polystemma fishbeiniana* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from the Balsas Depression of Michoacan, Mexico. *Botanical Sciences* **100**: 759-764. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2997>
- Toledo-Manzur CA. 1982. *El género Bursera (Burseraceae) en el estado de Guerrero (México)*. BSc Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Trejo I. 2010. Las Selvas Secas del Pacífico Mexicano. In: Ceballos G, Martínez L, García A, Espinoza e, Bezaury-Creel J, Dirzo R, eds. *Diversidad, Amenazas y Áreas Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 41-51. ISBN: 970-9000-38-1
- Tropicos. 2024. <https://www.tropicos.org/name/Search> (accessed January, 2024)
- Van Devender TR, Felger RS, Fishbein M, Molina-Freaner FE, Sánchez-Escalante JJ, Reina-Guerrero AL. 2010. Biodiversidad de las plantas vasculares. In: Molina-Freaner FE, Van Devender TR, eds. *Diversidad Biológica de Sonora*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 229-261. ISBN: 978-607-02-0427-2
- Vázquez-Collazo I, Villa-Rodríguez A, Madrigal-Huendo S. 2006. *Los muérdagos (Loranthaceae) en Michoacán*. Uruapan, Michoacán: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias y Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro Campo Experimental Uruapan.
- Villaseñor JL. 1987. Clave genérica para las compuestas de la cuenca del río Balsas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **47**: 65-86. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1332>
- Villaseñor JL. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **87**: 559-902. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villaseñor JL, Ortiz E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85**: 134-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.31987>
- Zamudio S, Carranza E. 2019. Angiospermas. In: *La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2*, vol. II. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México, pp. 229-238. ISBN: 978-607-8570-35-5
- Zaragoza-Peralta L, Mota-Narváez LA, España-Boquera ML, Champo-Jiménez O, Gutiérrez-Vázquez E. 2014. Pérdida estimada de bosque tropical seco en Carácuaro, Mich., México (2004-2012) a partir del análisis comparativo de imágenes spot. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas* **2**: 59-70.

Zavala-Téllez S, Fonseca RM. 2014. *Nyctaginaceae. Flora de Guerrero*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. ISBN 968-607-02-6224-4

Zepeda C, Velázquez E. 1999. El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México: La composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Botanica Mexicana* **46**: 29-55. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm46.1999.815>

Editor de sección: Martha Juana Martínez Gordillo

Contribución de los autores: DVM determinó especímenes, preparó y presentó los resultados. PSS dirigió el proyecto, delineó los métodos, realizó trabajo de campo, determinó especímenes y revisó el manuscrito. YGG realizó trabajo de campo, recolectó, determinó y cotejó especímenes.

Entidades Financiadoras: No aplica.

Conflicto de intereses: Los autores declaramos que no existe ningún conflicto de intereses financieros, personales ni en cuanto a la presentación de la información y resultados de este artículo.

Flora de un bosque tropical caducifolio de Nocupétaro

Apéndice 1. Lista de la flora vascular presente en un bosque tropical caducifolio en Nocupétaro, Michoacán, México. Las familias se ordenan alfabéticamente por grupo taxonómico con el número de géneros y especies entre paréntesis. Después de la autoridad de la especie se incluye el colector y número de colecta: Yuretzi González González (YGG). Forma de crecimiento: Árbol (A); Arbusto (Ar); Hierba (H); Epífita (Ep); Trepadora (Tr); Hemiparásita (Hp). Endemismo: Depresión del Balsas (Bal); México (Méx); Michoacán (Mich). Categoría de conservación en la Lista Roja de la IUCN y la NOM-059: Preocupación menor [LC]; Vulnerable [VU]; En peligro [EN]; Sujetas a protección especial [Pr]. Malezas (*).

LYCOPODIOPSIDA

Selaginellaceae (1G/1E)

Selaginella pallescens (C.Presl) Spring: YGG 153; H.

POLYPODIOPSIDA

Anemiaceae (1G/1E)

Anemia hirsuta (L.) Sw.: YGG 154; H.

Pteridaceae (1G/1E)

Cheilanthes lozanoii (Maxon) R.M.Tryon & A.F.Tryon: YGG 31; H; (Méx).

MAGNÓLIDAS

Piperaceae (1G/1E)

Peperomia umbilicata Ruiz y Pav.: YGG 132; H.

MONOCOTILEDÓNEAS

Asparagaceae (4G/4E)

**Bessera elegans* Schult. f.: YGG 91; H; (Méx)

Echeandia paniculata Rose: YGG 149; H; (Méx)

Manfreda scabra (Ortega) McVaugh: YGG 94; H.

Milla biflora Cav.: YGG 148; H.

Bromeliaceae (1G/1E)

Tillandsia sp.: YGG 82; Ep.

Commelinaceae (1G/1E)

**Tripogandra amplexans* Handl. & S.: YGG 44; H; (Méx)

Cyperaceae (1G/1E)

Cyperus tenerrimus J.Presl & C.Presl: YGG 9; H.

Dioscoreaceae (1G/1E)

Dioscorea remotiflora Kunth: YGG 140; Tr; (Méx).

Orchidaceae (1G/1E)

Habenaria quinqueseta (Michx.) Eaton: YGG 133; H.

Poaceae (6/6)

**Bouteloua repens* (Kunth) Scribn. & Merr.: YGG 8; H.

**Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler: YGG 10; H.

Oplismenus burmannii (Retz.) P.Beauv. var. *burmannii*: YGG 134; H.

**Panicum trichoides* Sw.: YGG 157; H; [LC].

Setaria liebmannii E.Fourn.: YGG 12; H.

**Urochloa meziana* (Hitchc.) Morrone & Zuloaga: YGG 11; H; (Méx).

EUDICOTILEDÓNEAS

Acanthaceae (3G/3E)

**Elytraria imbricata* (Vahl) Pers.: YGG 169; H.

Ruellia ciliatiflora Hook.: YGG 93; H.

**Tetramerium nervosum* Nees: YGG 168; H.

Amaranthaceae (2G/3E)

Gomphrena flaginoides M.Martens & Galeotti: YGG 7; H.

**Gomphrena pringlei* J.M.Coult. & Fisher: YGG 5; H; (Méx).

Iresine angustifolia Euphrasén: YGG 170; Ar.

Anacardiaceae (4G/4E)

Amphipterygium adstringens (Schltdl.) Standl.: YGG 59; A; (Méx); [VU].

Comocladia mollissima Kunth: YGG 172; A; (Méx); [LC].

Pseudosmodingium perniciosum (Kunth) Engl.: YGG 163; A; (Méx); [LC].

Spondias purpurea L.: YGG 75; A; [LC].

Apocynaceae (7G/9E)

Cascabela ovata (Cav.) Lippold: YGG 95; A; [LC].

Cynanchum ligulatum (Benth.) Woodson: YGG 129; Tr.

Fernaldia asperoglottis Woodson: YGG 50; Tr; (Méx).

Funastrum pannosum Schltr.: YGG 110; Tr; (Méx).

Marsdenia lanata (P.G.Wilson) W.D.Stevens: YGG 64; Tr.

Plumeria rubra L.: YGG 78; A; [LC].

Polystemma fishbeiniana V.W.Steinm & W.D.Stevens: YGG 142; Tr; (Mich, Bal).

Polystemma guatemalense (Schltr.) W.D.Stevens: YGG 111; Tr.

Polystemma viridiflorum Decne.: YGG 112; Tr.

Asteraceae (11G/12E)

**Bidens odorata* Cav.: YGG 23; H.

Brickellia diffusa (Vahl) A.Gray: YGG 162; H.

**Florestina pedata* (Cav.) Cass.: YGG 30; H.

Melampodium linearilobum DC.: YGG 32; H.

Otopappus epaleaceus Hemsl.: YGG 160; Tr; (Bal).

Pectis propetes Greenm.: YGG 146; H; (Méx).

Porophyllum punctatum (Mill.) S.F.Blake: YGG 61; H.

**Sanvitalia procumbens* Lam.: YGG 29; H.

Sclerocarpus multifidus Greenm.: YGG 13; H.

**Tagetes erecta* L.: YGG 51; H.

Zinnia americana (Mill.) Olorode & A.M.Torres: YGG 27; H.

Zinnia flavicoma (DC.) Olorode & A.M.Torres: YGG 6; H.

Begoniaceae (1G/1E)

Begonia balmisiana Balmis: YGG 131; H; (Méx).

Bignoniaceae (1G/1E)

Crescentia alata Kunth: YGG 33; A; [LC].

Bixaceae (1G/1E)

Amoreuxia palmatifida DC.: YGG 109; H; [Pr].

Boraginaceae (3G/3E)

Cordia elaeagnoides DC.: YGG 40; A; (Méx); [LC].

Heliotropium procumbens Mill.: YGG 124; H; [LC].

Varronia curassavica Jacq.: YGG 15; Ar.

Burseraceae (1G/4E)

Bursera fagaroides (Kunth) Engl.: YGG 87; A; [LC].

Bursera grandifolia (Schltdl.) Engl.: YGG 79; A; (Méx); [LC].

Bursera kerberi Engl.: YGG 63; A; (Méx).

Bursera velutina Bullock: YGG 155; A; (Bal); [EN].

Cactaceae (3G/3E)

Mammillaria beneckeii Ehrenb: YGG 85; Ar; (Méx); [LC].

Opuntia sp.: YGG 73; A.

Stenocereus pruinosus (Otto ex Pfeiff.) Buxb.: YGG 68; A; (Méx); [LC].

Caricaceae (1G/1E)

Jacaratia mexicana A.DC.: YGG 55; A; [LC].

Celastraceae (2G/2E)

Pristimera celastroides (Kunth) A.C.Sm.: YGG 72; Tr.

Wimmeria lanceolata Rose: YGG 127; A; (Méx); [LC].

Cleomaceae (1G/1E)

Corynandra viscosa (L.) Cochrane & Iltis: YGG 135; H.

Combretaceae (1G/1E)

Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz: YGG 66; Tr.

Convolvulaceae (3G/7E)

**Evolvulus alsinoides* (L.) L.: YGG 2; Tr.

Ipomoea hederifolia L.: YGG 143; Tr.

**Ipomoea minutiflora* (M.Martens & Galeotti) House: YGG 121; Tr.

Ipomoea nil (L.) Roth: YGG 49; Tr.

Ipomoea ternifolia Cav.: YGG 43; Tr.

Ipomoea triloba L.: YGG 25; Tr; [LC].

Jacquemontia agrestis (Mart. ex Choisy) Meisn.: YGG 26; Tr.

Cucurbitaceae (2G/2E)

Melothria pendula L.: YGG 128; Tr.

**Sechiopsis triquetra* (Moc. & Sessé ex Ser.) Naudin: YGG 152; Tr; (Méx).

Erythroxylaceae (1G/2E)

Erythroxylum havanense Jacq.: YGG 105; A; [LC].

Erythroxylum rotundifolium Lunan: YGG 119; A; [LC].

Euphorbiaceae (5G/11E)

Acalypha alopecuroidea Jacq.: YGG 53; H; [LC].

**Acalypha setosa* A.Rich.: YGG 115; H.

**Astraea lobata* (L.) Klotzsch: YGG 116; H.

Cnidoscolus angustidens Torr.: YGG 74; H.

Euphorbia apatzingana McVaugh: YGG 45; H; (Méx).

**Euphorbia graminea* Jacq.: YGG 123; H.

**Euphorbia heterophylla* L.: YGG 137; H; [LC].

**Euphorbia hirta* L.: YGG 52; H.

**Euphorbia hyssopifolia* L.: YGG 150; H.

Euphorbia schlechtendalii Boiss.: YGG 62; A.

Jatropha sp.: YGG 113; Ar.

Fabaceae (22G/34E)

Aeschynomene americana L. var. *flabellata* Rudd: YGG 14; H.

Aeschynomene hintonii Sandwith: YGG 86; Ar; (Méx).

Aeschynomene paucifoliolata Micheli: YGG 35; Ar; (Méx).

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.: YGG 77; Ar; [LC].

Centrosema virginianum (L.) Benth.: YGG 159; Tr.

Chamaecrista nictitans (L.) Moench var. *jaliscensis* (Greenm.) H.S.Irwin & Barneby: YGG 19; H.

Crotalaria longirostrata Hook. & Arn.: YGG 118; H; [LC].

Dalea foliolosa (Aiton) Barneby var. *citrina* (Rydb.) Barneby: YGG 138; H.

**Desmanthus virgatus* (L.) Willd.: YGG 161; Ar; [LC].

- Desmodium procumbens* (Mill.) Hitchc. var. *exiguum* (A.Gray) B.G.Schub.: YGG 4; H.
Desmodium procumbens (Mill.) Hitchc. var. *transversum* (B.L.Rob. & Greenm.) B.G.Schub.: YGG 108; H.
Desmodium tortuosum (Sw.) DC.: YGG 158; H.
Diphysa carthagenensis Jacq.: YGG 114; A; [LC].
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.: YGG 69; A; [LC].
Haematoxylum brasiletto H.Karst.: YGG 60; A; [LC].
Lysiloma acapulcense (Kunth) Benth.: YGG 70; A; [LC].
Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F.Macbr.: YGG 91; A; [LC].
Lysiloma tergeminum Benth.: YGG 83; A; (Bal); [LC].
Marina gracilis Liebm.: YGG 145; H.
 **Mimosa pudica* L.: YGG 28; [LC].
Mimosa tricephala Schldl. & Cham. var. *xanti* (A.Gray) Chehaibar & R.Grether: YGG 84; Ar.
Nissolia microptera Poir.: YGG 104; Tr; (Méx).
Piscidia carthagenensis Jacq.: YGG 65; A; [LC].
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.: YGG 71; A; [LC].
Senegalia macilenta (Rose) Britton & Rose: YGG 164; A; (Méx).
Senna fruticosa (Mill.) H.S.Irwin & Barneby: YGG 139; Ar; [LC].
 **Senna hirsuta* (L.) H.S.Irwin & Barneby: YGG 37; H.
 **Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby: YGG 21; H; [LC].
Senna occidentalis (L.) Link: YGG 100; H; [LC].
Senna skinneri (Benth.) H.S.Irwin & Barneby: YGG 89; Ar; [LC].
Senna uniflora (Mill.) H.S.Irwin & Barneby: YGG 20; H.
Sphinctospermum constrictum (S.Watson) Rose: YGG 122; H.
Sphinga acatlensis (Benth.) Barneby & J.W.Grimes: YGG 34; A; (Méx).
Vachellia campechiana (Mill.) Seigler & Ebinger: YGG 101; A.
Vachellia macracantha (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger: YGG 102; A; [LC].
- Hernandiaceae (1G/1E)**
Gyrocarpus jatrophifolius Domin: YGG 173; A; [LC].
- Lamiaceae (3G/3E)**
 **Hyptis suaveolens* (L.) Poit.: YGG 147; H.
 **Salvia mexicana* L.: YGG 171; H; (Méx).
Vitex mollis Kunth: YGG 56; A; (Méx).
- Loasaceae (1G/1E)**
 **Mentzelia aspera* L.: YGG 126; H.
- Lythraceae (1G/1E)**
 **Cuphea wrightii* A.Gray: YGG 120; H.
- Malpighiaceae (1G/1E)**
 **Gaudichaudia cycloptera* (DC.) W.R.Anderson: YGG 24; Tr; (Méx).
- Malvaceae (6G/8E)**
Anoda crenatiflora Ortega: YGG 54; H.
 **Anoda cristata* (L.) Schldl.: YGG 1; H.
Ayenia berlandieri S.Watson: YGG 16; (Méx).
Guazuma ulmifolia Lam.: YGG 76; A; [LC].
Helioarpus occidentalis Rose: YGG 156; Ar; [LC].
Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand: YGG 58; A; [LC].
Sida ciliaris L.: YGG 136; H.
 **Sida rhombifolia* L.: YGG 22; H.

Martyniaceae (1G/1E)

**Martynia annua* L.: YGG 117; H.

Moraceae (2G/2E)

Dorstenia drakena L.: YGG 130; H.

Ficus cotinifolia Kunth: YGG 166; A; [LC].

Nyctaginaceae (1G/1E)

**Boerhavia erecta* L.: YGG 125; H.

Passifloraceae (1G/3E)

Passiflora foetida L.: YGG 98; Tr.

Passiflora juliana J. M. MacDougal: YGG 46; Tr; (Méx).

Passiflora mexicana Juss.: YGG 47; Tr.

Picramniaceae (1G/1E)

Alvaradoa amorphoides Liebm.: YGG 38; A; [LC].

Plantaginaceae (1G/1E)

Schistophragma mexicanum Benth. ex D. Dietr.: YGG 3; H.

Polemoniaceae (1G/1E)

Loeselia pumila (M. Martens & Galeotti) Walp.: YGG 167; H.

Polygalaceae (1G/1E)

Polygala violacea Aubl.: YGG 17; H.

Polygonaceae (1G/1E)

Ruprechtia fusca Fernald: YGG 174; A; (Méx).

Rhamnaceae (1G/1E)

Karwinskia humboldtiana (Schult.) Zucc.: YGG 107; Ar; [LC].

Rubiaceae (4G/6E)

Crusea coronata B.L. Rob. & Greenm.: YGG 18; H; (Méx); [Pr].

Crusea setosa (M. Martens & Galeotti) Standl. & Steyerl.: YGG 99; H.

Guettarda elliptica Sw.: YGG 97; Ar; [LC].

Randia echinocarpa DC.: YGG 81; Ar; (Méx); [LC].

Randia thurberi S. Watson: YGG 57; Ar; (Méx); [LC].

Simira mexicana (Bullock) Steyerl.: YGG 106; Ar; (Bal); [EN].

Santalaceae (1G/1E)

Phoradendron carneum Urb.: YGG 67; Hp; (Méx).

Sapindaceae (2G/2E)

Cardiospermum halicacabum L.: YGG 39; Tr; [LC].

Serjania triquetra Radlk.: YGG 42; Tr.

Solanaceae (2G/3E)

Physalis pubescens L. var. *grisea* Waterf.: YGG 36; H.

**Solanum americanum* Mill.: YGG 41; H.

Solanum angustifolium Mill.: YGG 90; H.

Urticaceae (1G/1E)

Pouzolzia occidentalis (Liebm.) Wedd.: YGG 103; Ar.

Verbenaceae (3G/4E)

Bouchea prismatica (L.) Kuntze: YGG 151; H.

**Lantana camara* L.: YGG 92; Ar.

Lantana hispida Kunth: YGG 88; Ar.

Priva aspera Kunth: YGG 141; H.

Violaceae (1G/1E)

**Hybanthus attenuatus* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Schulze-Menz: YGG 144; H.

Vitaceae (2G/2E)

Ampelocissus acapulcensis (Kunth) Planch.: YGG 80; Tr.

**Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E.Jarvis: YGG 165; Tr; [LC].

Zygophyllaceae (1G/1E)

**Kallstroemia rosei* Rydb.: YGG 48; H; (Méx).