

FLORA VASCULAR Y ENDEMISMO DE LA SALADA, EN EL ESTADO DE COLIMA, MÉXICO

RAMÓN CUEVAS-GUZMÁN^{1*}, LUIS GUZMÁN-HERNÁNDEZ¹, ENRIQUE V. SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ¹,
 JOSÉ GUADALUPE MORALES-ARIAS¹, NORA M. NÚÑEZ-LÓPEZ¹, ANA PATRICIA DEL CASTILLO BATISTA¹
Y SAÚL MORENO-GÓMEZ²

¹ Laboratorio de Botánica, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

² Trifolium Manejo de Recursos Naturales S.A. de C.V., Zapopan, Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: rcuevas@cucsur.udg.mx

Resumen

Antecedentes: Los bosques tropicales caducifolios del estado de Colima sobresalen por su alta diversidad florística y endemismo, en particular aquellos que tienen como hábitat suelos con sustratos calizos y yesosos.

Pregunta: ¿Cuál es la composición florística, riqueza de especies y endemismo de bosque tropical caducifolio sobre sustrato calizo y yesoso en una zona del estado de Colima?

Especies de estudio: Flora vascular.

Sitio de estudio: La Salada, municipio de Tecomán, Colima, en tierras bajas del Pacífico mexicano.

Métodos: Recolección e identificación de ejemplares botánicos, revisión de ejemplares de herbario, bases de datos y literatura especializada.

Resultados: Se registraron para el área 551 especies de 325 géneros y 89 familias. Sobresalen por su riqueza de géneros y especies Fabaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae y los géneros *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Croton* y *Bursera*. El 37 % de las especies son endémicas de México y 21 de ellas del estado de Colima o de Colima y zonas adyacentes. Se registraron 25 topotipos de especies, algunos de los cuales solo se conocen en La Salada.

Conclusiones: La Salada en el estado de Colima, es un área con alta riqueza de especies y unicidad florística, considerada como centro de endemismos calcícolas y gipsófilos en bosque tropical caducifolio, lo cual demanda de la implementación de estrategias para su conservación.

Palabras clave: Bosque tropical caducifolio, *Bursera*, endemismo, holotipo, topotipo, suelos calizos, suelos yesosos.

Abstract

Background: The tropical deciduous forests of Colima stand out for their high floristic diversity and endemism, particularly those that thrive on soils with limestone and gypsum substrates.

Question: What is the floristic composition, species richness, and endemism of an area with a tropical deciduous forest on limestone and gypsum substrate in a region of Colima?

Studied species: Vascular flora.

Study site: La Salada, municipality of Tecomán, Colima, in the Mexican Pacific lowlands.

Methods: Collection and identification of botanical specimens, study of herbarium specimens, databases, and specialized literature.

Results: A total of 551 species from 325 genera and 89 families were recorded for the area. Fabaceae, Euphorbiaceae, and Asteraceae stand out for their genera and species richness. *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Croton*, and *Bursera* were the genera with the highest number of species. Thirty-seven percent of the species are endemic to Mexico and 21 are only known from the state of Colima or Colima and adjacent areas. Twenty-five topotypes were recorded; some of the species are only known from La Salada.

Conclusions: La Salada in the state of Colima, is an area with high species richness and floristic uniqueness, considered a center of calcicolous and gypsophilous endemism in tropical deciduous forests, which demands the implementation of conservation strategies.

Key words: *Bursera*, endemism, holotype, limestone and gypsum soils, tropical deciduous forest, topotype.

México ocupa el tercer lugar en América por su riqueza de plantas vasculares, después de Brasil y Colombia (Ulloa-Ulloa *et al.* 2017). El registro de especies, incluyendo plantas nativas y naturalizadas, asciende a más de 25,000 especies (Villaseñor & Meave 2022). El estado de Colima, uno de los más pequeños de la República mexicana, tiene una alta riqueza, con más de 4,300 especies de plantas vasculares, de las cuales al menos 32 son endémicas (Villaseñor 2016). Las recolectas y el estudio de material botánico del estado, continúan con la adición de nuevos registros y especies nuevas para la ciencia (Ravena 1968, McVaugh 1972, McVaugh 1987, Constance & Affoter 1995, Acevedo-Rosas & Cházaro 2003, Cuevas-Guzmán *et al.* 2016a, 2016b, Cuevas-Guzmán *et al.* 2019, Gándara *et al.* 2021), lo que indica un déficit de conocimiento de la flora de la entidad. Hay algunas zonas del estado, que desde fechas tempranas llamaron la atención de los taxónomos por la unicidad de su flora y vegetación, sobre todo la que se desarrolla sobre sustrato geológico con calizas y yeso, en particular el área conocida como la microcuenca La Salada (McVaugh 1961, McVaugh & Mickel 1963, McVaugh & Rzedowski 1965, Moreno-Gómez *et al.* 2016, Harker *et al.* 2021). Hay información que sugiere que Marcus Eugene Jones y Edward Palmer, podrían haber colectado en el área a finales del siglo XIX (McVaugh & Rzedowski 1965, McVaugh 1972). Recolectas más frecuentes se registran a partir de 1957 por Rogers McVaugh (McVaugh 1972). A partir de 1996 y a solicitud de la empresa Holcim-Apasco, se inició el inventario florístico en el área, cuyos resultados preliminares se presentaron en un informe técnico (Cuevas-Guzmán *et al.* 2012), en el cual se registraron 318 especies, 227 géneros y 74 familias; también, se generó una guía ilustrada para 65 especies de árboles (Moreno-Gómez *et al.* 2016). Harker *et al.* (2021), en un trabajo para toda la microcuenca La Salada, en la que se incluye el predio La Salada, pero con una superficie de casi del doble (292 ha), registraron 75 familias, 232 géneros y 352 especies, indicando que el área es la localidad tipo de al menos 23 especies.

Producto de las recolectas en el predio La Salada (La Salada de aquí en adelante), se han descrito al menos 25 taxones nuevos para la ciencia, con la correspondiente designación de los holotipos (Tropicos 2025). Las primeras especies descritas podrían corresponder a ejemplares recolectados por Jones en 1892 (ejemplar tipo de *Bursera jonesii* Rose) (McVaugh & Rzedowski 1965) y Palmer en 1897 (*Piper abalienatum* Trel) (Borstein 1989), y más recientes, *Megastigma morenoi* (Cuevas-Guzmán *et al.* 2016a) y *Bessera ramirezii* (Gándara *et al.* 2021).

Las características edáficas, geológicas y climáticas de La Salada han propiciado procesos de especiación y endemismo de una flora con adaptaciones para sobrevivir en condiciones de poco suelo y humedad y, en sustratos que dificultan la obtención de nutrientes y el aprovechamiento de agua, por lo que un entendimiento de esta flora podría contribuir a generar estrategias para coadyuvar a su conservación en el largo plazo, razón por la que se realizó esta investigación con los objetivos de: 1) documentar la riqueza de plantas vasculares del predio La Salada; 2) analizar la distribución geográfica de las especies del área y 3) determinar e ilustrar las especies de plantas cuya localidad tipo es La Salada.

Materiales y métodos

Área de estudio. La Salada es un predio privado propiedad de la Empresa Holcim-Apasco Operaciones, México, que se localiza en el municipio de Tecmán, Colima, a 1.8 km al NE del poblado de “La Salada”, entre 18-19 km al SSW de la ciudad de Colima, en las coordenadas extremas latitud N 19.054538° y 19.072184° y longitud O 103.768427° y 103.785880°.

Pertenece a la Región Hidrológica 16A (Río Coahuayana), en la microcuenca de La Salada, dentro de la Subcuenca RH16Ad (Laguna Alcazahue-Amela) (IMADES 2023). Se encuentra dentro de la Provincia XII, Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur y es visible desde la autopista Colima-Manzanillo, en el tramo que recorre los linderos del predio, especialmente en dirección Sur-Norte. El predio tiene una superficie aproximada de 150 ha, en un gradiente elevacional de 360-700 m snm (Figura 1).

El clima se clasifica como Cálido subhúmedo con lluvias en verano y sequía en invierno tipo A (w), con una precipitación promedio anual de 806 mm, precipitación invernal menor del 5 % con respecto al total anual y un periodo de estiaje de 7 a 8 meses, con las mayores precipitaciones en agosto y septiembre. La temperatura media anual es de 25.1 °C, con las temperaturas más bajas en enero (23.6 °C) y las mayores en junio (26.7 °C) (García 1987).

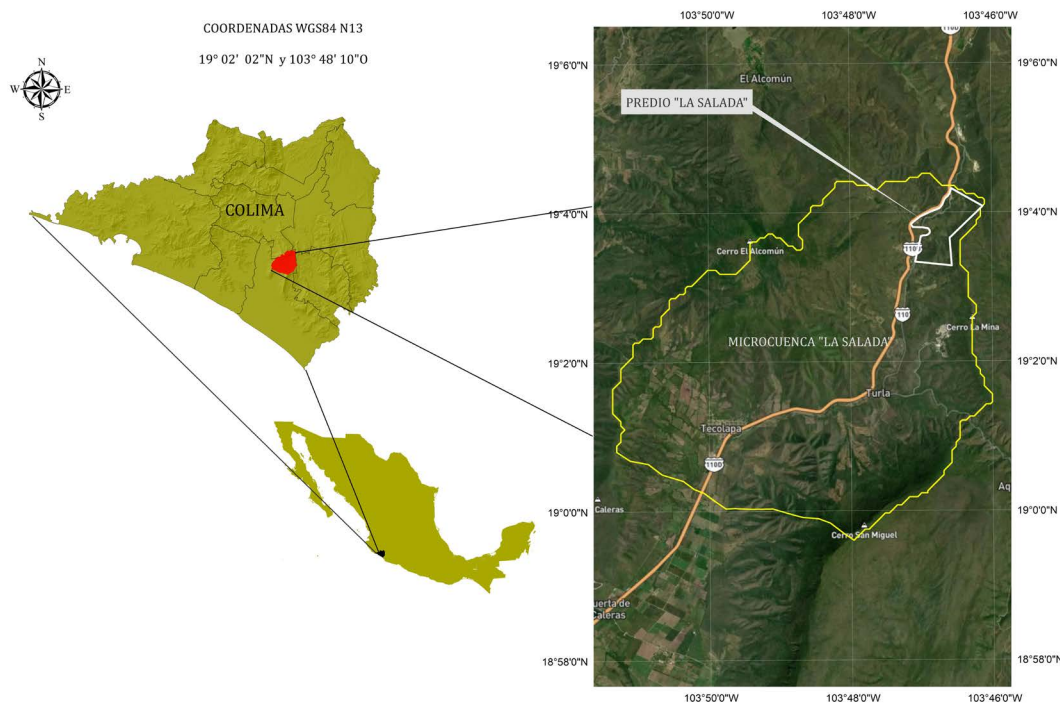


Figura 1. Localización del área de estudio del predio La Salada, en la microcuenca La Salada, municipio de Tecoman, Colima.

En la zona de La Salada aflora la formación Madrid, de edad Albiano-Cenomaniano, la que divide en tres miembros: el inferior y más extenso, está constituido por estratos delgados y medianos de calizas arcillosas, lutita y limolita (KACZ-Lu); la parte media la conforman capas masivas de Yeso, con interdigitaciones de caliza, limolita, lutita y arenisca (KaY); y en la parte superior, afloran calizas de estratificación gruesa (KaCz). Los tres miembros tienen un alcance del Albiano y su depósito está relacionado con sedimentación en cuencas someras o plataformas restringidas de ambiente intra-arco; aunque algunas calizas comparten dos ambientes, el ya mencionado intra-arco y el de cuenca denominado tras-arco. La formación Madrid es correlacionable con la Tepalcatepec (KapeTA-LM), con la que presenta cambio de facies y subyace concordantemente con una secuencia clástica de la formación Cerro la Vieja (SGM 2010).

La vegetación que cubre la mayor parte del predio, de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978), es el bosque tropical caducifolio (btc), por lo general con un estrato arbóreo, cuya altura oscila entre los 6-8 m, con pocos individuos que las superan. Las especies más frecuentes corresponden a *Bursera fagaroides*, *Crossopetalum managuautillo*, *Gliricidia sepium*, *Gossypium aridum*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Quadrella incana* y *Thouinia serrata*. En algunas áreas de exposición sur, con pendientes fuertes y con abundante afloramiento rocoso, abundancia de rendzinas, se observó una comunidad vegetal de 5-8 m de altura con *Bursera excelsa*, *B. multijuga*, *Cephalocereus nudus*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Plumeria rubra*, *Pseudobombax ellipticum* y *Senna wislizenii*, con un sotobosque denso de *Agave* sp. nov. ined. (fide Vázquez-García), *Bromelia pinguin*, *Hechtia laevis*, *Pitcairnia colimensis* y *Lepidoselaginella lepidophylla*, sobre suelos yesosos. En cañadas con topografía cóncava, donde hay acumulación de materia orgánica y mayor humedad ambiental, se observó una variante de btc, con algunos elementos arbóreos con alturas de 12-15 m, con diámetros hasta de 30 cm, donde las especies más frecuentes fueron *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Coccoloba venosa*, *Croton niveus*, *Cyrtocarpa procera*, *Ficus cotinifolia* y *Platymiscium lasiocarpum*. En el límite NE del predio hay una fosa que se creó artificialmente, consecuencia de la extracción de yeso, cuyo tamaño del cuerpo de agua varía dependiendo de la temporada del año, con una superficie de 3,000-4,000 m², con establecimiento de especies características de suelos inundados, entre las que sobresalen *Eleocharis genicu-*

lata, *Eustoma exaltatum* y *Typha dominguensis*. En los alrededores de esta zona de extracción de yeso, la cual cesó hace más de 23 años por parte de Holcim-Apasco, se realizaron actividades de rehabilitación de la vegetación con *Coulteria platyloba*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala* y *Lysiloma tergemina*, las cuales han permitido el establecimiento de la cubierta vegetal, haciendo difícil percibir una actividad de revegetación en el sitio.

Riqueza florística del predio La Salada. Se inició la recolecta de material botánico en junio de 1996, la cual se intensificó en el último lustro. Se realizaron 25 salidas de campo, cubriendo todos los meses del año. Se reunieron 773 números de colecta, con *ca.* 3,865 ejemplares, que se encuentran depositados en el herbario ZEA del Centro Universitario de la Costa Sur. La recolecta y proceso de material se realizó siguiendo las recomendaciones para los diferentes grupos taxonómicos (Lawrence 1951, Lot & Chiang 1986). La identificación del material se hizo en forma crítica, con revisiones minuciosas al microscopio estereoscópico de las diferentes estructuras vegetales y reproductivas de los ejemplares. Se utilizaron claves disponibles en floras regionales, monografías y tratamientos taxonómicos. Una vez identificado el material se confirmó su determinación a través de la revisión detallada de las descripciones disponibles en la literatura especializada y corroborando con ejemplares disponibles en el herbario ZEA y bases de datos como la de Tropicos (2025) y POWO (2025). Para el inventario florístico se dio prioridad a la revisión de todos los ejemplares recolectados en el área. La información se complementó con la revisión de literatura especializada en la cual se mencionan especies recolectadas en el área, principalmente aquellas consignadas en la Flora Novo-Galiciana (McVaugh 1961, 1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1992, 1993, 2001) o revisiones taxonómicas (McVaugh & Rzedowski 1965, Borstein 1989, Anderson 2007), trabajos en los que se incluye la flora del predio (Moreno- Gómez *et al.* 2016, Harker *et al.* 2021), además de revisar bases de datos como [SEINet Portal Network Home](#) (2025) y la Red de Herbarios Mexicanos (2025). Para la determinación de las formas biológicas se utilizó lo observado en campo, complementado con información de las especies disponible en ejemplares de herbario y literatura especializada. La clasificación de los géneros de angiospermas en familias siguió la propuesta de APG IV (2016), para Pteridophyta la de Christenhusz *et al.* (2011). Para los autores de las especies utilizamos lo disponible en la base de datos de Tropicos (2025) y POWO (2025).

Análisis de la distribución geográfica de las especies. Se realizó a través de la revisión de literatura especializada como floras, revisiones taxonómicas, monografías y bases de datos como Tropicos (2025), POWO (2025) y la Red de Herbarios Mexicanos (2025). La distribución de las especies se clasificó de acuerdo con las divisiones territoriales establecidas por Rzedowski (1991b), con algunas variantes que resaltan el endemismo para el estado de Colima, el occidente de México y las especies de amplia distribución. Se establecieron seis categorías: “Occidente de México” (Oméx) [Colima, Aguascalientes, Jalisco y parte de los estados de Michoacán, Nayarit y Zacatecas (McVaugh 1961)], “México” (Méx) (cuando la especie no sobrepasa las fronteras del territorio nacional), Megaméxico 1” (MegI) (cuando además de México se distribuyen en las partes de las zonas áridas sonorenses, chihuahuenses y tamaulipecas, que pertenece a los Estados Unidos de América), “Megaméxico 2” (MegII), (cuando además de México se les encuentra en territorio centroamericano, hasta el norte de Nicaragua), “Megaméxico 3” (MegIII), (incluye al norte las zonas áridas sonorenses, chihuahuenses y tamaulipecas y al sur hasta el norte de Nicaragua), y “Amplia distribución” (AD) (exceden el territorio de Megaméxico 3).

Topotipos de especies de La Salada. Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura en la que se hicieron las publicaciones originales de los taxones, cuyos holotipos seleccionados correspondieron con recolectas del predio La Salada o áreas aledañas. Se consideró como área aledaña una extensión no mayor a 500 m alrededor de los límites del predio La Salada ([Figura 1](#)). La determinación del sustrato en el cual se desarrollan los taxones se hizo directamente en campo, complementado con literatura e información de las etiquetas de ejemplares de herbario disponibles en SEINet Portal Network Home (2025) y la Red de Herbarios Mexicanos (2025). Para la ilustración de los taxones, se tomaron fotografías en campo; cuando no se logró, se utilizaron fotografías de ejemplares de herbario.

Resultados

Riqueza florística del predio La Salada. Se registraron 551 especies, 325 géneros y 89 familias de plantas vasculares. La clase con más riqueza de taxones correspondió a las eudicotiledóneas y la que menos tuvo fue Lycopodiopsida ([Tabla 1](#); [Tabla S1](#)). Las familias con mayor riqueza de géneros y especies fueron Fabaceae (43/84), Euphorbiaceae (13/46), Asteraceae (26/36), Malvaceae (20/32), Poaceae (20/28), Convolvulaceae (10/24), Acanthaceae (9/13), Bromeliaceae (5/13), Malpighiaceae (9/12) y Apocynaceae (9/11) ([Tabla S1](#)). Las 12 familias incluyeron el 50 % de los géneros y el 54 % de las especies. Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Euphorbia* (14), *Ipomoea* (12), *Croton* (10), *Tillandsia* (9), *Bursera* (8), *Senna* (7), *Dioscorea* (6) y *Lonchocarpus* (6).

Respecto a las formas biológicas, se registraron 185 hierbas (33.58 %), 144 árboles (26.13 %), 132 arbustos (23.96 %) y 90 trepadoras (16.33 %) ([Tabla S1](#)). Cuatro especies fueron parásitas, tres de ellas arbustos y una hierba. Se registraron 16 especies epífitas, de las cuales 12 correspondieron a hierbas y cuatro a árboles hemiepífitos. Del total de las hierbas, 25 se catalogaron como geófitas; de las trepadoras, 52 fueron leñosas y 38 herbáceas. En total, se registraron 328 especies leñosas y 223 herbáceas ([Tabla S1](#)).

Tabla 1. Taxones por clases, familias, géneros y especies para La Salada.

Clase	Familias	Géneros	Especies
Lycopodiopsida	1	4	4
Polypodiopsida	7	11	16
Magnólidas	3	4	8
Monocotiledóneas	10	45	71
Eudicotiledóneas	68	261	452
Total	89	325	551

Análisis de la distribución geográfica de las especies. El 49.36 % de las especies (272) presentaron amplia distribución, 2.72 % se distribuyeron en México y la continuación de la zona árida de México hacia el sur de los Estados Unidos de América. El 8.17 % de las especies (45) se registraron para Megaméxico 2 y el 3.09 % para Megaméxico 3. El 36.48 % de las especies restringieron su distribución al territorio nacional (201), de las cuales 35 (6.35 %) se distribuyen exclusivamente en el occidente de México, con 12 de ellas endémicas al estado de Colima.

Topotipos de La Salada. Se registraron 25 topotipos para La Salada ([Tabla 2](#), [Figuras 2 y 3](#)), de los cuales once correspondieron a arbustos, siete a hierbas, cuatro a geófitas y tres a trepadoras. De los nombres originales, cinco taxones han tenido cambios nomenclaturales. *Abutilon bastardioides* fue recolectada y publicada a finales del siglo XIX, mientras que 20 se publicaron en el siglo XX y cuatro en lo que va del siglo XXI ([Tabla 2](#)). Once de los 19 holotipos (tipos nomenclaturales) que se encuentran depositados en herbarios de los Estados Unidos de América están en el Herbario de la Universidad de Michigan. Seis holotipos se resguardan en herbarios mexicanos, de los cuales tres se encuentran en herbarios de la Universidad de Guadalajara. Once de los ejemplares nombrados como holotipos fueron recolectados por Rogers McVaugh ([Tabla 2](#)). Respecto al sustrato en que se han encontrado los taxones que representan topotipos para La Salada, 14 se han registrado en sustrato de yeso, ocho en caliza y yeso y tres en caliza ([Tabla 2](#), [Figura 2](#)).

Discusión

Riqueza florística de La Salada. La riqueza de taxones registrados en el área de estudio representa el 2.2 % de las especies, 10 % de los géneros y el 29.08 % de las familias consignadas para la flora vascular silvestre y naturalizada de México (Villaseñor & Meave 2022). Representan el 12.74 % de las especies, 25.65 % de los géneros y 40.64 %

de las familias, de los mismos taxones registrados para el estado de Colima (Villaseñor 2016), aunque es de tener la consideración que la cantidad de taxones registrados por Villaseñor para la entidad, representan los potenciales que podría haber en el estado, ya que el autor incluyó taxones aún no registrados, que se han encontrado en los estados de Jalisco y Michoacán e inclusive algunos que se encuentran fuera de estos estados (*i.e.*, ver Rzedowski & Medina 2023). Los taxones registrados para La Salada incrementan en 14 familias, 92 géneros y 199 especies el trabajo previo para la microcuenca de La Salada (Harker *et al.* 2021). Se incluyen como nuevos registros para el estado de Colima a *Begonia michoacana*, *Eucnide hirta*, *Habenaria oreophila*, *Kallstroemia hirsutissima*, *Krugiodendron ferreum*, *Lantana hirta*, *Samolus ebracteatus* y *Passiflora goniosperma*, para esta última su presencia había sido considerada por Villaseñor (2016), aunque no había evidencia de ejemplar de respaldo.

Tabla 2. Especies con localidad tipo en La Salada, municipio de Tecmán, Colima, México. Entre paréntesis, se muestra el herbario donde se encuentra el holotipo (abreviaciones con base en Thiers 2021, con excepción de Ravenna que es un herbario particular). El número de ilustración se agregó después del autor del taxón.

Especie	Colector, Número y herbario	Año de recolecta	Año de publicación	Revista	Sustrato
<i>Anemia colimensis</i> Mickel (Figura 2A)	McVaugh 15537 (MICH)	1957	1962	Iowa State J. Sci. 36: 434	Yeso
<i>Aristolochia colimensis</i> Santana-Mich. (Figura 2B)	Santana & Lemus 9068 (ZEA)	1998	2002	Acta Bot. Mex. 58: 64 - 67	Yeso
<i>Piper abalienatum</i> Trel. (Figura 2C)	Palmer 100 (US)	1897	1921	Am. J. Bot. 8: 216	Caliza y Yeso
<i>Bessera ramirezii</i> E.Gándara, Ortiz-Brunel, Art. Castro & Ruiz-Sánchez (Figura 2D)	Rodríguez et al. 6317 (IBUG)	2011	2021	Phytotaxa 512: 265	Yeso
<i>Polianthes howardii</i> Verh.-Will. (Figura 2E)	Howard, Bauml & Lowe 70 (RSA)	1972	1976	Phytologia 34: 365	Caliza y Yeso
<i>Hechtia laevis</i> L.B.Smith (Figura 2F)	McVaugh 15528 (MICH)	1957	1964	Phytologia 10: 482 - 483	Yeso
<i>Dioscorea oreodoxa</i> B.G.Schub.	McVaugh 16041 (MICH)	1957	1989	Flora Novo- Galiciana 15: 378 - 380	Yeso
<i>Nemastylis convoluta</i> Ravenna = <i>Colima convoluta</i> (Ravenna) Aarón Rodr. & Ortiz-Cat. (Figura 2G)	Ravenna 395 (Herb. Raven- na)	1965	1968	Bonplandia 2: 282	Yeso
<i>Bouteloua elata</i> Reeder & C.Reeder (Figura 2H)	Reeder & Reeder 2356 (RM)	1953	1963	Brittonia 15: 215	Yeso
<i>Tetramerium mcvaughii</i> T.F.Daniel	Daniel & But- terwick 3247 (CAS)	1983	1986	Syst. Bot. Monogr. 12: 92 - 94	Yeso
<i>Prionosciadium turneri</i> Constance & Affolter (Figura 2I)	Turner s.n. (UC)	1978	1995	Phytologia 78: 128	Yeso
<i>Melampodium nutans</i> Stuessy (Figura 2J)	Stuessy 721 (US)	1966	1970	Brittonia 22: 122	Caliza y Yeso
<i>Senecio filaris</i> McVaugh = <i>Pittocaulon filare</i> (McVaugh) H.Rob. & Brettell (Figura 2K)	McVaugh & Koelz 1550 (MICH)	1959	1972	Contr. Univ. Michigan Herb. 9: 470	Yeso

Espece	Colector, Número y herbario	Año de recolecta	Año de publicación	Revista	Sustrato
<i>Verbesina mickelii</i> McVaugh (Figura 2L)	McVaugh 16050 (MICH)	1957	1972	Contr. Univ. Michigan Herb. 9: 451 - 453	Caliza y Yeso
<i>Vernonia koelzii</i> McVaugh = <i>Lepidaploa koelzii</i> (McVaugh) H. Rob.	McVaugh & Koelz 1576 (MICH)	1959	1972	Contr. Univ. Michigan Herb. 9: 480	Caliza y Yeso
<i>Graptopetalum glassii</i> Acev.-Rosas & Cházaro = <i>Quetzalcoatlia glassii</i> (Acev.-Rosas & Cházaro) A. Vázquez & Rosales (Figura 3A)	Acevedo, Cházaro & Machuca 1724 (XAL)	2000	2003	Novon 13: 378	Yeso
<i>Bauhinia gypsicola</i> McVaugh (Figura 3B)	McVaugh & Koelz 1539 (MICH)	1959	1987	Flora Novo- Galiciiana 5: 14 - 15	Caliza y Yeso
<i>Calliandra colimae</i> Barneby (Figura 3C)	McVaugh 15550 (NY)	1957	1998	Mem. New York Bot. Gard. 74: 88.	Yeso
<i>Pinguicula colimensis</i> McVaugh & Mickel (Figura 3D)	McVaugh 15534 (MICH)	1957	1963	Brittonia 15: 138 - 140	Yeso
<i>Gaudichaudia mcvaughii</i> W.R. Anderson = <i>Aspi- carpa mcvaughii</i> (W.R. Anderson) R.F. Almeida & M. Pell. (Figura 3E)	Anderson 12699 (MICH)	1983	1987	Contr. Univ. Michigan Herb. 16: 72 - 75	Caliza
<i>Abutilon bastardioides</i> Baker f. ex Rose (Figura 3F)	Palmer 1314 (US)	1891	1895	Contr. U.S. Nat. Herb. 1: 306	Caliza
<i>Waltheria bicolor</i> J.G. Saunders (Figura 3G)	Webster & Breckon 16120 (MEXU)	1970	1993	Syst. Bot. 18: 368	Caliza y Yeso
<i>Lamourouxia colimae</i> W.R. Ernst & Baad (Figura 3H)	McVaugh, Loveland & Pippen 18077 (MICH)	1958	1970 [1971]	Madroño 20: 342	Caliza
<i>Phyllanthus gypsicola</i> McVaugh (Figura 3I)	McVaugh & Koelz 1573 (MICH)	1959	1961	Brittonia 13:194	Yeso
<i>Megastigma morenoi</i> Cuevas & Guzm.-Hern. (Figura 3J)	Cuevas <i>et al.</i> 11348 (ZEA)	2015	2016	Brittonia 68: 111 - 114	Caliza y Yeso

Las familias con más especies en La Salada (Fabaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Malvaceae, Poaceae, Convolvulaceae, Acanthaceae), ya han sido registradas entre las de mayor riqueza para las floras de áreas con btc para el occidente de México (Lott 1985, Cuevas-Guzmán *et al.* 1998, Vargas-Rodríguez *et al.* 2005, Harker *et al.* 2021), aunque en lugares cercanos al área de estudio, en Cerro Grande, en la Sierra de Manantlán Oriental, en bosques secos a elevaciones entre 1,500-1,800 m, no figuran las familias Malvaceae, Convolvulaceae y Acanthaceae y donde las Asteraceae superan a Fabaceae (Vázquez-García & Givnish 1998). La riqueza de Fabaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae en este ecosistema se ha atribuido a que han encontrado, a través del tiempo geológico, las condiciones ambientales para una diversificación extraordinaria en las zonas estacionalmente secas del occidente de México (McVaugh 1961, Fryxell 1988, Rzedowski 1991a, Steinmann & Ramírez-Amezcuca 2016). Para Acanthaceae se ha resaltado la

importancia de los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios del estado de Colima como centro de diversidad de la familia, ya que en ellos se concentra más del 73 % de las especies conocidas para la entidad (Daniel & Lott 2016) y sobresale que en La Salada se registren 13 de las 41 especies conocidas para el estado, incluyendo a *Tetramerium mcvaughii*, especie endémica de Colima y cuyo tipo nomenclatural se colectó en el área de estudio. Asteraceae, es una familia pobre en condiciones de mucha humedad (Rzedowski 1991a), pero está bien representada en las zonas estacionalmente secas del occidente de México (McVaugh 1984, Vázquez-García & Givnish 1998) y de México (Rzedowski 1991a), lo último también parece aplicar para Poaceae (Santana-Michel *et al.* 2016).

Los géneros con mayor riqueza de especies para la zona de estudio, coinciden entre los ya mencionados como tal para el área (Harker *et al.* 2021), y entre los de mayor riqueza registrados para el estado de Colima, *Euphorbia* y *Croton* (Steinmann & Ramírez-Amezcuca 2016), *Ipomoea*, *Bursera*, *Tillandsia* (Villaseñor *et al.* 2016), *Senna* y *Lonchocarpus* (Padilla-Velarde *et al.* 2006, Reynoso-Dueñas 2016). Con la excepción de *Tillandsia* y *Bursera*, los géneros con mayor riqueza de especies corresponden a las familias que también los son para el área de estudio y el estado de Colima. *Bursera* es el segundo género con mayor riqueza de especies arbóreas en Colima (Padilla-Velarde *et al.* 2006). De las 20 especies registradas para Colima (Rzedowski & Medina-Lemos 2023), ocho se encontraron en La Salada, lugar donde su florecimiento es extraordinario, pues en un área de 500 m² se han encontrado simpátricamente hasta seis especies (datos en proceso). Si se considera que *Bursera* es un género ligado al origen y establecimiento del bosque tropical seco (McVaugh & Rzedowski 1965), lo cual parece haber ocurrido en el oeste de México hace unos 30-20 millones de años (Becerra 2005), entonces el área de estudio debe estar muy ligado al origen y establecimiento de este tipo de ecosistema, lo cual también debe de reflejarse en un conjunto de linajes vegetales que han promovido la diversificación de especies en el área (*e.g.*, *Quetzalcoatlina*, Vázquez-García *et al.* 2025).

El predominio del elemento leñoso (59.60 % de las especies) sobre el herbáceo (40.40 %), es lo que se esperaría para un área tropical estacionalmente seca, pues este elemento está mejor representado en estos ambientes (Rzedowski & Calderón de Rzedowski 1989). Las trepadoras se ven favorecidas en ambientes tropicales y secos y el porcentaje registrado es cercano a lo encontrado para la Reserva de la Biosfera de Chamela Cuixmala (18.05 % Lott & Atkinson 2002). Las parásitas fue un grupo pobremente representado en la flora de La Salada, pero no muy diferente a lo que se ha consignado para bosques tropicales secos de la región (Lott & Atkinson 2002). La riqueza de árboles y arbustos para La Salada, estuvo por arriba de lo registrado para otros bosques tropicales estacionalmente secos de la región (Cuevas-Guzmán *et al.* 1998). El geofitismo representó el 4.54 % de la flora vascular del área y la clase mejor representada correspondió a las monocotiledóneas, lo que es consistente con lo que se consigna para el grupo, de que en esta clase se concentra la riqueza de esta forma biológica (Cuéllar-Martínez & Sosa 2016, Howard *et al.* 2019). El porcentaje que representa las monocotiledóneas con geofitismo en el área de estudio (22.54 %), es de poco más del doble de lo establecido para México (10 %), a pesar de que no se registra para el área una marcada estacionalidad de temperatura, pero sí una precipitación estacional, variables ambientales que se han sugerido influyen la riqueza de esta forma biológica (Cuéllar-Martínez & Sosa 2016, Howard *et al.* 2019).

Análisis de la distribución geográfica de las especies. El endemismo de la flora de La Salada, está dentro de lo esperado para los bosques tropicales secos de México, alrededor del 40 % (Rzedowski 1991b), y lo previamente registrado por Harker *et al.* (2021). El área ha sido recuperada como un centro de endemismo en algunas investigaciones (Cue-Bär *et al.* 2006, Ortiz-Brunel *et al.* 2023b). Destaca que de las ca. de 30 especies endémicas al estado de Colima, 12 se encuentren en La Salada, algunas solo conocidas del lugar o áreas aledañas, en bte con sustrato de yeso como *Agave pablocarrilloi*, *Aristolochia colimensis*, *Calliandra colimae*, *Colima convoluta*, *Dioscorea oreodoxa*, *Prionosciadium turneri*, *Quetzalcoatlina glassii*, *Spigelia colimensis*, *Tetramerium mcvaughii* y otras en sustrato de caliza y yeso como *Lamoureauxia colimae*, *Megastigma morenoi* y *Verbesina mickelii*. La existencia de nueve gipsófitas microendémicas en La Salada y áreas adyacentes, es cercano a lo registrado para lugares como Cuatro Ciénegas en Coahuila y en San Luis Potosí, mayor a lo encontrado en el estado de Oaxaca, aunque inferior a la cantidad de gipsófitas exclusivas en el sur de Nuevo León (Ortiz-Brunel *et al.* 2023b). La presencia del género *Colima* (Ravenna Aarón Rodr. & Ortiz-Cat., cuya localidad tipo es La Salada, imprime mayor particularidad a la flora del lugar, pues

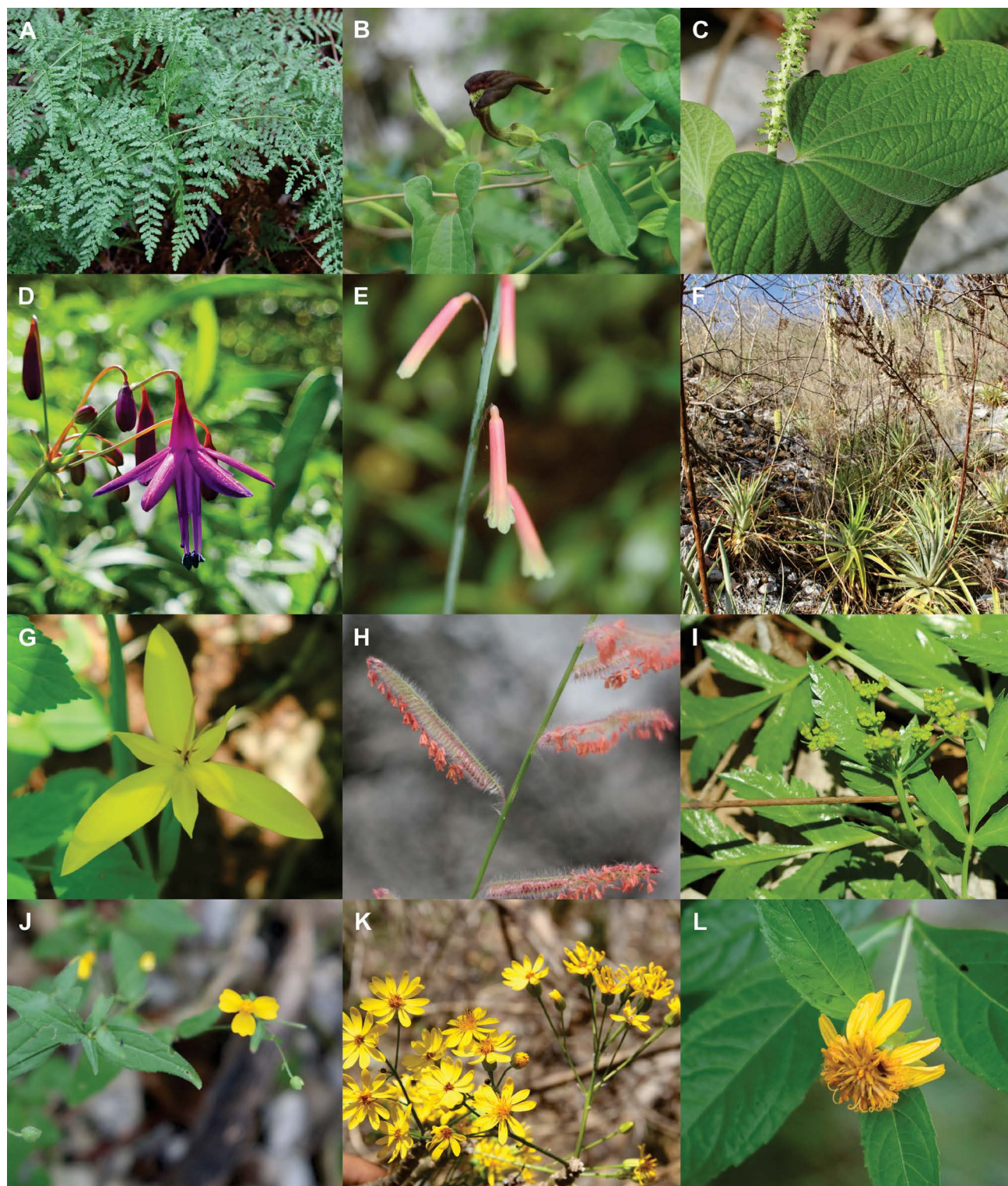


Figura 2. Especies cuyos tipos nomenclaturales se recolectaron en La Salada. A. *Anemia colimensis*, B. *Aristolochia colimensis*, C. *Piper abalienatum*, D. *Bessera ramirezii*, E. *Polianthes howardii*, F. *Hechtia laevis*, G. *Colima convoluta*, H. *Bouteloua elata*, I. *Prionosciadium turneri*, J. *Melampodium nutans*, K. *Pittocaulon filare*, L. *Verbesina mickelii*.

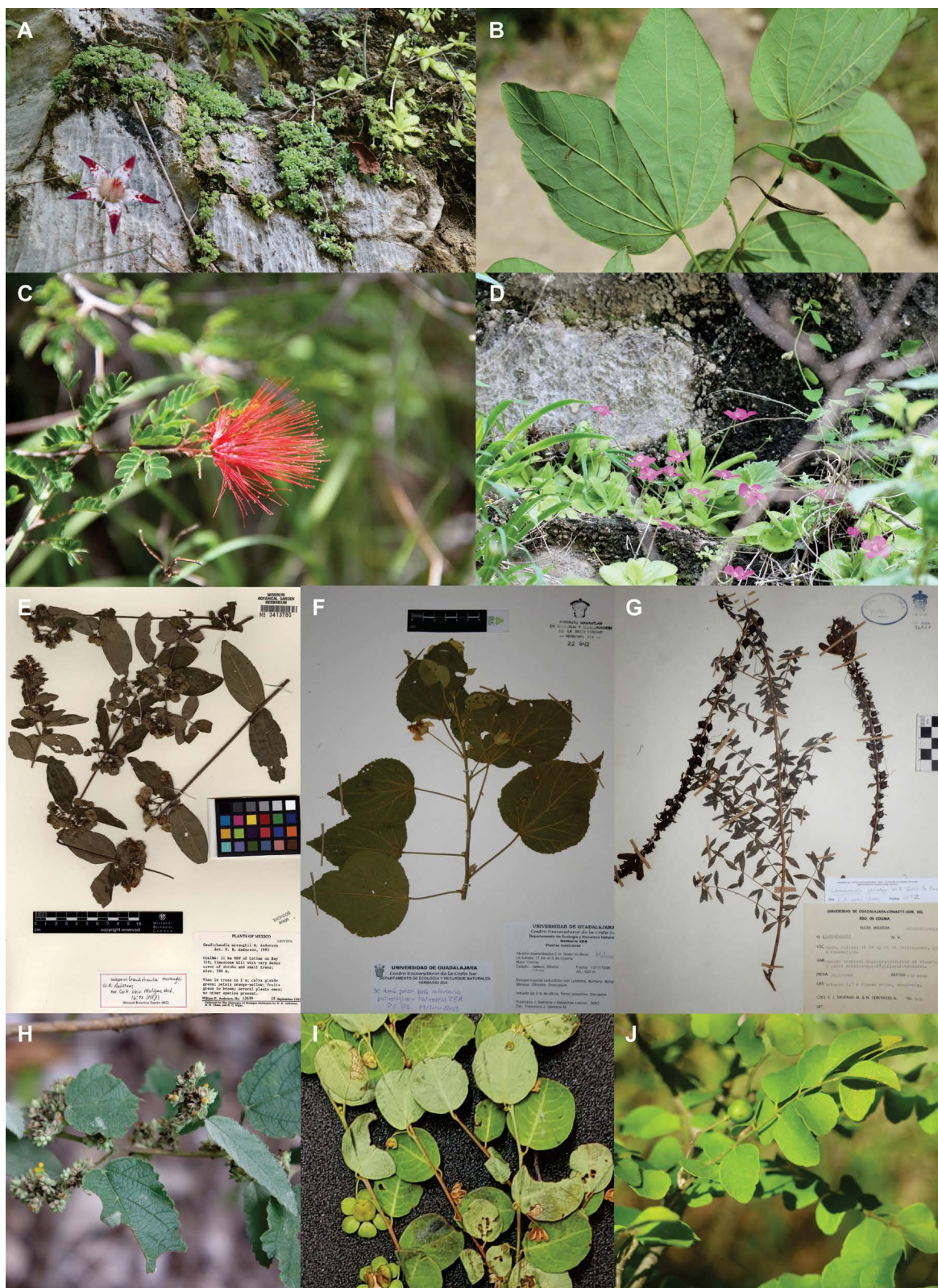


Figura 3. Especies cuyos tipos nomenclaturales se recolectaron en La Salada. A. *Quetzalcoatlia glassii*, B. *Bauhinia gypsicola*, C. *Calliandra colimae*, D. *Pinguicula colimensis*, E. *Aspicarpa mcvaughii*, F. *Abutilon bastardioides*, G. *Lamoureauxia colimae*, H. *Waltheria bicolor*, I. *Phyllanthus gypsicola*, J. *Megastigma morenoi*.

sólo se conocen dos especies restringidas a la zona costera de Colima y Jalisco y *Colima convoluta* solo de La Salada (Rodríguez & Ortiz-Catedral 2003).

Topotipos de La Salada. Los 25 topotipos registrados para el predio La Salada, incluyen cuatro más (*Bessera ramirezii*, *Calliandra colimae*, *Megastigma morenoi*, *Prionosciadium turneri*) que los considerados para la microcuenca La Salada (Harker *et al.* 2021). Si se adiciona a *Spigelia colimensis*, la cantidad de topotipos en la microcuenca debe de ser del orden de los 30, quitando de la lista de Harker *et al.* (2021) a *Malpighia novogaliciana*, *M. rzedowskii* y *Montanoa laskowskii*, cuyas localidades tipo se encuentran en el estado de Jalisco, fuera de la microcuenca La Salada (Tropicos 2025). La cantidad de topotipos en el área, de los cuales varios son de distribución geográfica restringida, es un indicador de unicidad florística y un lugar que por sus características ambientales ha motivado durante décadas la visita de botánicos, como lo denotan recolectas realizadas desde finales del siglo XIX (McVaugh & Rzedowski 1965, Ravenna 1968, Wallace & Baad 1970, McVaugh 1972). El hecho de que 19 holotipos de taxones descritos de La Salada se encuentren depositados en herbarios de los Estados Unidos de América, la mayoría en MICH y publicados en revistas de ese país, además de que once de los holotipos hayan sido recolectados por Rogers McVaugh (Tabla 2), ponen de manifiesto la influencia de este botánico en el conocimiento de la flora del área y del occidente de México (McVaugh 1961, McVaugh & Rzedowski 1965, McVaugh 1972, 1983, 1984, 1987, 1989, 1992, 2001).

La cantidad de holotipos (tipos nomenclaturales) nombrados para el área, debe de ser uno de los mayores del estado de Colima. De los topotipos del predio La Salada, un género lleva el nombre de Colima y cinco especies los llevan como epíteto específico, además de registrar a *Spigelia colimensis* y *Cordia colimensis*, cuyos tipos se describieron el primero del cerro de San Miguel a unos pocos kilómetros del área de estudio y *Cordia colimensis* del municipio colindante de Manzanillo. El que siete taxones registrados para el área lleven como epíteto específico Colima, representa *ca.* del 25 % de los que se han sido utilizado en algún momento para hacer referencia a alguna especie vegetal con nombre que hace alusión al estado de Colima (Tropicos 2025). Es de considerar que el topotipo del género *Colima* es de la zona de estudio. Lo anterior hace que el predio La Salada y sus alrededores sea un área del estado de Colima donde se mantienen y conservan poblaciones de individuos vivos, de ejemplares que se utilizaron como los representantes nomenclaturales de taxones descritos como nuevos para la ciencia, lo cual genera una responsabilidad para la región y México, el mantenimiento *in situ* de sus poblaciones.

La alta diversidad y unicidad de La Salada, podría deberse a la historia geológica del lugar, ligada con el establecimiento y diversificación de los bosques tropicales secos y estacionales, lo cual, combinado con el sustrato geológico, caliza y yeso, se manifiestan en una flora diversa y alto grado de unicidad, combinación de condiciones que no parecen darse en muchas partes del mundo, lo cual se manifiesta en el ecosistema particular del área.

Exploraciones futuras deben intensificarse en la microcuenca La Salada y en otras áreas yesosas o de calizas reportadas de las cercanías, como en Tolimán, Jalisco, en busca de especies raras y endémicas, como *Hunzikeria gypsophila* Ortiz-Brunel & Díaz-Mart. (Ortiz-Brunel *et al.* 2023a), o bien, la evaluación del estado de las poblaciones de especies que sólo se conocen de la colección tipo o alguna colecta adicional, como *Lamoureauxia colimae* (Francisco-Gutiérrez *et al.* 2023), *Megastigma morenoi* (Cuevas-Guzmán *et al.* 2016), *Prionosciadium turneri* (Constance & Affoter 1995) y *Spigelia colimensis* (Islas-Hernández & Alvarado-Cárdenas 2023). También, sería importante estudiar los mecanismos morfológicos y fisiológicos que han desarrollado las especies para adaptarse a estos ambientes, superando las barreras físicas y químicas que imponen los sustratos yesosos (Palacios *et al.* 2007).

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto que el predio La Salada y toda la microcuenca, son un centro de diversidad y de endemismo de plantas, área que por décadas ha estado sujeta a la extracción de yeso y cal, lo que ha alterado los ecosistemas del lugar y con seguridad afectado las poblaciones de especies endémicas, las cuales casi siempre son las más sensibles a la modificación de su ambiente. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (Periód. Of. Gob. Const. Edo. Colima 2025), el predio La Salada y la microcuenca en que se encuentra, se localizan en la Unidad de Gestión Administrativa 16, con la política principal para el territorio de utilizarse para protección, conservación y restauración; desafortunadamente, esto no garantiza la conservación en el largo plazo del predio, ni de todas las zonas de los alrededores con sustrato con yeso, en el cual se

ha registrado un endemismo excepcional influenciado por este sustrato. Por ello, debiera buscarse la opción por parte del Estado de Colima o el Gobierno Federal, de generar una estrategia de conservación que garantice la protección de la microcuenca en el largo plazo, para lo cual podría ayudar el declarar el área como un área natural protegida.

Material suplementario

El material suplementario de este trabajo puede ser consultado aquí: <https://doi.org/10.17129/botsci.3709>

Agradecimientos

A Holcim Operaciones México y a la Gerencia Ambiental Corporativa Ambiental de la Planta Tecmán por permitirnos el acceso a su predio La Salada, a la SECIHTI por el apoyo a través del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Al Dr. José Antonio Vázquez-García, Dr. Pablo Carrillo-Reyes y al Editor de Sección Dr. Gilberto Ocampo, por sus comentarios y observaciones que mejoraron y enriquecieron el documento. A la Maestra Alicia Edith Simón-Domínguez, por la edición de las figuras.

Literatura citada

- Acevedo-Rosas R, Cházaro MJ. 2003. A new species and nomenclatural change in *Graptopetalum* (Crassulaceae). *Novon* **13**: 377-380. DOI: <https://doi.org/10.2307/3393365>
- Anderson WR. 2007. Revision of *Galphimia* (Malpighiaceae). *Contributions from the University of Michigan Herbarium* **25**: 1-82.
- APG IV [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>
- Becerra JX. 2005. Timing the origin and expansion of the Mexican tropical dry forest. *PNAS* **102**: 10919-10923. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0409127102>
- Borstein AJ. 1989. Taxonomic studies in the Piperaceae-I. The pedicellate pipers of Mexico and Central America (*Piper* subgen. *Arctottonia*). *Journal of the Arnold Arboretum* **70**: 1-55. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.19784>
- Christenhusz MJM, Zhang X-C, Schneider H. 2011. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* **19**: 7-54. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.19.1.2>
- Cuéllar-Martínez M, Sosa V. 2016. Patrones de diversidad de geófitas monocotiledóneas en México. *Botanical Sciences* **94**: 687-699. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.763>
- Constance L, Affolter JM. 1995. *Prionosciadium turneri*, a new species from Colima, Mexico (Apiaceae, Apioideae). *Phytologia* **78**: 127-130. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.1927>
- Cue-Bär EM, Villaseñor JL, Morrone JJ, Ibarra-Manríquez G. 2006. Identifying priority areas for conservation in Mexican tropical deciduous forest based on tree species. *Interciencia* **31**: 712-719.
- Cuevas-Guzmán R, Guzmán-Hernández L, Núñez-López NM. 2016. *Megastigma morenoi* (Rutaceae), una especie nueva del estado de Colima, México. *Brittonia* **68**: 111-114. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12228-015-9403-3>
- Cuevas-Guzmán R, Núñez-López NM, Guzmán-Hernández L, Santana-Michel FJ. 1998. El bosque tropical caducifolio en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. *Boletín del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara* **5**: 445-491.
- Cuevas-Guzmán R, Olvera-Vargas M, Figueroa-Rangel B, Solís-Magallanes A, Sánchez-Rodríguez EV, Guzmán-Hernández L, Hernández-Santana J, Morales-Arias JG, Núñez-López NM, Santana-Michel FJ, Rodríguez-Guerrero C, Topete-Corona C, Rodríguez-Durán JA, Munguía H, Íñiguez-Dávalos LI. 2012. *Estudio de biodiversidad de La Salada, en el municipio de Tecmán, Colima*. Informe técnico. Autlán de Navarro, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara y APASCO. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23095.64160>

- Cuevas-Guzmán R, Santana-Michel FJ, Sánchez-Rodríguez EV, Núñez-López NM. 2016b Cervantesiaceae: nuevo registro de una familia naturalizada para la flora de México. *Acta Biológica Colombiana* **21**: 431-436. DOI: <https://doi.org/10.15446/abc.v21n2.53621>
- Cuevas-Guzmán R, Sánchez-Rodríguez EV, Núñez-López NM. 2019. *Ixchelia kochii* (Violaceae, Rinoreae), a new species from western Mexico and the third one of the genus. *Phytotaxa* **391**: 143-148. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.391.2.8>
- Daniel TF, Lott EJ. 2016. Acantáceas (Acanthaceae). In: Cruz Angón A, Ortega Huerta MA, Melgarejo ED, Perdomo Velázquez H, Contreras AV. *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 229-237. ISBN: 978-607-8328-35-2
- Francisco-Gutiérrez A, Ruíz-Sánchez E, González D, Lira-Noriega A. 2023. *Lamoureauxia* (Orobanchaceae) of Mexico. *Phytotaxa* **582**: 1-73. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.582.1.1>
- Fryxell PA. 1988. Malvaceae of Mexico. *Systematic Botany Monograph* **25**: 1-522.
- Gándara E, Ortiz-Brunel JP, Castro-Castro A, Ruiz-Sanchez E. 2021. Morphological variation in *Bessera* (Asparagaceae: Brodiaeoideae) allows for the recognition of two new species. *Phytotaxa* **512**: 257-271. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.512.4.2>
- García E. 1987. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN: 970-32-1010-4
- Harker M, López-Hernández L, Muñoz-Castro M. 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>
- Howard CC, Folk RA, Beaulieu JM, Cellinese N. 2019. The monocotyledonous underground: global climatic and phylogenetic patterns of geophyte diversity. *American Journal of Botany* **106**: 850-863. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajb2.1289>
- IMADES [Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima]. 2023. POET 2024-2034: *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima*. <http://www.imades.col.gob.mx> (accessed June 23, 2025).
- Islas-Hernández CS, Alvarado-Cárdenas LO. 2023. Synopsis of the genus *Spigelia* (Loganiaceae) in North America, Central America, and the Caribbean. *Acta Botanica Mexicana* **130**: e2202. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm130.2023.2202>
- Lawrence G. 1951. *Taxonomy of Vascular Plants*. Nueva York: McMillan Co. [ISBN: 978-0023-681-90-5]
- Lott EJ. 1985. *La Estación Biológica Chamela, Jalisco-Listados Florísticos de México III*. CdMx, México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lott E, Atkinson TH. 2002. Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuixmala, Jalisco. In: Noguera FA, Vega JH, García AN y Quesada M. eds. *Historia Natural de Chamela*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 83-97. ISBN: 970-32-0520-8
- Lot A, Chiang F. 1986. *Manual de herbario. Administración, manejo de colecciones, técnicas de Recolección y preparación de ejemplares botánicos*. CdMx, México: Consejo Nacional de la Flora de México, AC. ISBN: 968-6144-00-5
- McVaugh R. 1961. Euphorbiaceae novae Novo-Galiciana. *Brittonia* **13**: 145-205. DOI: <https://doi.org/10.2307/2805352>
- McVaugh R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, Mexico from 1790 to the present time. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* **9**: 205-357.
- McVaugh R. 1983. Gramineae. *Flora Novo-Galiciana* (14). Ann Arbor: University of Michigan Herbarium. ISBN: 0-472-04814-7
- McVaugh R. 1984. Compositae. *Flora Novo-Galiciana* (12). University of Michigan Press, Ann Arbor. ISBN: 0-472-04812-0
- McVaugh R. 1985. Orchidaceae. *Flora Novo-Galiciana* (16). University of Michigan Press, Ann Arbor. ISBN: 0-472-04816-3

- McVaugh R. 1987. Leguminosae. *Flora Novo-Galiciana* (5). University of Michigan Press, Ann Arbor. ISBN: 0-472-04968-2
- McVaugh R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. *Flora Novo-Galiciana* (15). University of Michigan Herbarium, Ann Arbor. ISBN: 0-9620733-0-X
- McVaugh R. 1992. Gymnosperms and Pteridophytes. *Flora Novo-Galiciana* (17). University of Michigan Herbarium, Ann Arbor. ISBN: 0-9620733-2-6
- McVaugh R. 1993. Limncharitaceae to Typhaceae. *Flora Novo-Galiciana* (13). University of Michigan Herbarium, Ann Arbor. ISBN: 0-9620733-3-4
- McVaugh R. 2001. Ochnaceae to Loasaceae. *Flora Novo-Galiciana* (3). University of Michigan Herbarium, Ann Arbor. ISBN: 0-9620733-5-0
- McVaugh R, Rzedowski J. 1965. Synopsis of the genus *Bursera* L. in western Mexico, with notes on the material of *Bursera* collected by Sessé & Mociño. *Kew Bulletin* **18**: 317-382. DOI: <https://doi.org/10.2307/4109252>
- McVaugh R, Mickel JT. 1963. Notes on *Pinguicula* sect. *Orcheosanthus*. *Brittonia* **15**: 134-140. DOI: <https://doi.org/10.2307/2805399>
- Moreno-Gómez S, Cuevas-Guzmán R, Núñez-López NM, Solís-Magallanes JA. 2016. *Guía de árboles de la selva baja caducifolia de la microcuenca La Salada, Colima*. Colección Manantlán. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Zapopan, México: Editorial Página Seis, SA. de CV. ISBN: 978-607-742-856-1
- Ortiz-Brunel JP, Díaz-Martínez P, Ruiz-Sánchez E, Rodríguez A. 2023a. A new microendemic species of *Hunzikeria* (Petunieae, Solanaceae) from the gypsum outcrops of southern Jalisco, México. *Phytotaxa* **600**: 7-15. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.600.1.2>
- Ortiz-Brunel JP, Ochoterena H, Moore MJ, Aragón-Parada J, Flores J, Munguía-Lino G, Rodríguez A, Salinas-Rodríguez MM, Flores-Olvera H. 2023b. Patterns of richness and endemism in the gypsicolous Flora of Mexico. *Diversity* **15**: 522. DOI: <https://doi.org/10.3390/d15040522>
- Padilla-Velarde EO, Cuevas-Guzmán R, Ibarra-Manríquez G, Moreno-Gómez S. 2006. Riqueza y biogeografía de la flora arbórea del estado de Colima, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **77**: 271-295. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2006.002.337>
- Palacios S, Escudero A, Montserrat-Martí G, Maestro M, Milla R, Albert MJ. 2007. Plant living on gypsum: Beyond the specialist model. *Annals of Botany* 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1093/aob/mcl263>
- Periód. Of. Gob. Const. Edo. Colima [Periodico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Colima]. 2025. *Decreto por el que se emite el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima*. Suplemento Núm. 1. Núm. 38. Edición ordinaria. Sábado, 05 de abril de 2025. Tomo CX. Colima, Colima. www.periodicooficial.col.gob.mx (consultada el 23 de junio de 2025).
- POWO [Plants of the World Online]. 2025. <https://powo.science.kew.org/> (Consultada en marzo de 2025).
- Ravenna PF. 1968. Notas sobre Iridaceae III. *Bonplandia* **2**: 273-290. DOI: <https://doi.org/10.30972/bon.2161546>
- Red de Herbarios Mexicanos. 2025. <https://herbanwmex.net/portal/collections/index.php> (Consultada en marzo de 2025).
- Reynoso-Dueñas JJ. 2016. Leguminosas (Leguminosae). In: Cruz Angón A, Ortega Huerta MA, Melgarejo ED, Perdomo Velázquez H, Contreras AV. *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 214-218. ISBN: 978-607-8328-35-2
- Rodríguez A, Ortiz-Catedral L. 2003. *Colima* (Tigridieae: Iridaceae) a new genus from western Mexico and a new species: *Colima tuitensis* from Jalisco. *Acta Botanica Mexicana* **65**: 51-60. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm65.2003.962>
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. México: LIMUSA. ISBN: 968-1800-02-8
- Rzedowski J. 1991a. 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. 1991b. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botanica Mexicana* **15**: 47-64. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm15.1991.620>
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del valle de México. *Acta Botanica Mexicana* **8**: 15-30. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm8.1989.583>

- Rzedowski J, Medina-Lemos R. 2023. *Las especies de Bursera Jacq. ex L. en el occidente de México*. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN: 978-607-30-7468-1
- Santana-Michel FJ, Cuevas-Guzmán R, Núñez-López NM. 2016. Gramíneas (Gramineae). In: Cruz Angón A, Ortega Huerta MA, Melgarejo ED, Perdomo Velázquez H, Contreras AV. *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 187-193. ISBN: 978-607-8328-35-2
- SGM [Servicio Geológico Mexicano]. 2010. *Carta Geológico-Minera*. Colima E13-B44
- Steinmann VW, Ramírez-Amezcu Y. 2016. Euforbiáceas (Euphorbiaceae). In: Cruz Angón A, Ortega Huerta MA, Melgarejo ED, Perdomo Velázquez H, Contreras AV. *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 238-243. ISBN: 978-607-8328-35-2.
- Thiers B. 2021. *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed February 14, 2025).
- Tropicos. 2025. Missouri Botanical Garden. 2025. <http://www.tropicos.org> (accessed February 15, 2025).
- Ulloa-Ulloa C, Acevedo-Rodríguez P, Beck S, Belgrano MJ, Bernal R, Berry PE, Brako L, Celis M, Davidse G, Forzza RC, Gradstein R, Hokche O, León B, León-Yáñez S, Magill RE, Neill DA, Nee M, Raven PH, Stimmel H, Strong MT, Villaseñor JL, Zarucchi JL, Zuloaga FO, Jørgensen PM. 2017. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science* **358**: 1614-1617. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aao0398>
- Vargas-Rodríguez YL, Vázquez-García JA, Williamson GB. 2005. Environmental correlates of tree and seedling-sapling distributions in a Mexican tropical dry forest. *Plant Ecology*, **180**: 117-134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-005-3026-9>
- Vázquez-García JA, Cházaro-Basáñez M, Acevedo-Rosas R, Rosales-Martínez CS, Padilla-Lepe J, Martínez-González RE, García-Ruiz I, Gutiérrez-Gutierrez B, Nieves-Hernández G, Cuevas-Guzmán R, Shalisko V, Machuca-Núñez JA, Hernández-López L, Muñiz-Castro MA. 2025. *Quetzalcoatlia* (Crassulaceae), high small-scale diversification in western Mexico: a synopsis with four new species. *Phytotaxa* **695**: 207-254. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.695.2.3>
- Vázquez-García JA, Givnish T J. 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of ecology*, **86**: 999-1020. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.1998.00325.x>
- Villaseñor JL. 2016. Checklist of native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **87**: 559-902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villaseñor JL, Ortiz E, Harker M. 2016. Asteráceas (Asteraceae). In: Cruz Angón A, Ortega Huerta MA, Melgarejo ED, Perdomo Velázquez H, Contreras AV. *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp. 199-208. ISBN: 978-607-8328-35-2
- Villaseñor JL, Meave JA. 2022 Floristics in Mexico today: insights into a better understanding of biodiversity in a megadiverse country. *Botanical Science* **100**: 14-33. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.3050>
- Wallace RE, Baad MF. 1970. Two new species of *Lamoureauxia* (Scrophulariaceae) in Mexico. *Madroño* **20**: 342-346. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.8056>

Editor de sección: Gilberto Ocampo

Contribución de los autores: RCG, muestreo de campo, análisis y escritura; LGH, muestreo de campo, análisis y escritura; EVSR, muestreo de campo, análisis y escritura; JGMA, muestreo de campo y análisis; NMNL, escritura y análisis; APCB, escritura y análisis; SMG, muestreo de campo y análisis.

Entidades Financiadoras: A Holcim Operaciones México y a la Gerencia Ambiental Corporativa Ambiental de la Planta Tecmán por el apoyo económico brindado para el trabajo de campo y el apoyo con guías de campo. A la Universidad de Guadalajara por el soporte económico a través de programas como el fortalecimiento a laboratorios y el PRO-SNI.

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.