



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Lamiaceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla,
Morelos**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

VANELLI VILLALOBOS ROMÁN

CODIRECTORAS:

DRA. ROSA CERROS TLATILPA

DRA. MÓNICA I. MIGUEL VÁZQUEZ

CUERNAVACA, MORELOS

MARZO 2024

Dedicatoria

Quiero agradecerte todo lo que has hecho por mí, me ayudaste a cumplir uno de mis sueños, te esforzaste y lo lograste. Me apoyaste desde el primer día. Se que este logro también es tuyo porque sin ti yo no hubiera podido hacer esto posible.

Te mereces todo mi esfuerzo, es por eso que te dedico mi tesis a ti, padre, J. Jesús Villalobos Rodríguez.

No te rindas, aunque parezca que todo está en tu contra.

No te rindas, aunque sientas que ya se te fue el tiempo.

Mucho menos te rindas cuando ya estes a un solo paso de terminar.

No te rindas, porque lo que viene siempre será mejor.

Agradecimientos

A mi directora de tesis la Dra. Rosa Cerros Tlatilpa, quien me ayudo a continuar con este proyecto. Muchísimas gracias por toda su paciencia, quizá no fui su mejor alumna, pero usted ha sido la mejor directora que haya podido tener, su forma de ser me ayudo a no darme por vencida y gracias a usted pude terminar esto que tanto me costó.

Al Dr. J. Rolando Ramírez Rodríguez por todo su apoyo y enseñanzas al comienzo de este proyecto. Muchas gracias por su confianza y por haberme dejado continuar este proyecto que iniciamos juntos.

A mi codirectora la Dra. Mónica I. Miguel Vázquez, por haberme enseñado a usar los programas que necesitaba para esta tesis. Muchísimas gracias por su paciencia y por ayudarme a mejorar esta tesis.

Al maestro Alejandro flores Morales por ser parte de mi comité sinodal, por sus valiosas observaciones.

Al maestro Juan Carlos Juárez Delgado por acompañarnos a campo y por tomarse el tiempo de revisar este trabajo.

Al Dr. Juan Manuel Caspeta Mandujano por su tiempo para revisar este trabajo.

Al Dr. Rodrigo Alejandro Hernández Cárdenas por tomarse el tiempo de revisar este trabajo y sus correcciones, que me ayudaron a mejorar.

A mi Lem, por ayudarme desde la preparatoria a mejorar como estudiante y como persona. Siempre has estado a mi lado apoyándome y no me dejaste rendir. Muchísimas gracias por animarme siempre a seguir con mis metas.

A mi mamá Margarita, a mi hermano Lalo y a mis hermanas Lety y Andy por su ánimo y cariño.

A mi abuelita Alfonsa por darme techo y comida desde que inicie la licenciatura carrera.

Finalmente, agradezco a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos por la oportunidad de ser parte de esta orgullosa escuela.

ÍNDICE

Resumen.....	1
1. Introducción.....	2
2. Antecedentes.....	3
2.1. La familia Lamiaceae.....	3
2.1.1. Características morfológicas.....	4
2.1.2. Importancia de la familia Lamiaceae.....	6
2.1.3. Diversidad y distribución de Lamiaceae en México	6
2.1.4. Endemismo de las Lamiaceae en México.....	7
2.1.5. Lamiaceae en Morelos.....	7
3. Justificación.....	9
4. Objetivo general.....	9
4.1. Objetivos particulares.....	9
5. Materiales y métodos.....	10
5.1. Área de estudio.....	10
5.1.1. Edafología.....	11
5.1.2. Clima.....	11
5.1.3. Vegetación.....	12
5.2. Revisión de literatura y sitios electrónicos.....	12
5.3. Revisión de herbario y colecciones en línea.....	13
5.4. Trabajo de campo.....	13
5.5. Procesamiento e identificación de las muestras colectadas.....	13
5.6. Base de datos.....	14
5.7. Mapas de distribución.....	14
5.8. Clave de identificación.....	14
6. Resultados.....	15
6.1. Colectas por municipio.....	22
6.2. Distribución de la familia Lamiaceae en la REBIOSH.....	22
6.2.1. Distribución por tipo de vegetación.....	23
6.3. Clave taxonómica de Lamiaceae para la REBIOSH.....	28
6.4. Fenología de Lamiaceae.....	29

6.5. Especies introducidas.....	29
7. Discusión y conclusión.....	30
8. Perspectivas.....	32
9. Literatura citada.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología floral de <i>Salvia longispicata</i>	5
Figura 2. Ubicación geográfica de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla.....	11
Figura 3. Especies representativas de Lamiaceae en la REBIOSH.....	18
Figura 4. Especies representativas del género <i>Salvia</i> en la REBIOSH.....	19
Figura 5. Morfología floral de <i>Salvia leptostachys</i>	20
Figura 6. Morfología floral de <i>Salvia misella</i>	21
Figura 7. Registros de colecta de la familia Lamiaceae en la REBIOSH.....	22
Figura 8. Número de especies por intervalo altitudinal en la REBIOSH.....	23
Figura 9. Número de especies por tipo de vegetación en la REBIOSH.....	24
Figura 10. Distribución de <i>Asterohyptis mociniana</i> y <i>A. stellulata</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	24
Figura 11. Distribución de <i>Hyptis suaveolens</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	25
Figura 12. Distribución de <i>Salvia lavanduloides</i> , <i>S. leptostachys</i> , <i>S. leucantha</i> y <i>S. longispicata</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	25
Figura 13. Distribución de <i>Salvia mcvaughii</i> , <i>S. mexicana</i> , <i>S. misella</i> y <i>S. aff. prunelloidea</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	26
Figura 14. Distribución de <i>Salvia polystachia</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>S. rhyacophila</i> y <i>S. sessei</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	26
Figura 15. Distribución de <i>Salvia</i> sp., <i>S. villosa</i> y <i>Stachys coccinea</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	27
Figura 16. Distribución de <i>Vitex gaumeri</i> , <i>V. hemsleyi</i> , <i>V. mollis</i> , y <i>V. pyramidata</i> dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....	27

Figura 17. Distribución de *Marrubium vulgare*, *Mentha piperita*, *Mentha* sp., *Ocimum basilicum*, *Plectranthus tomentifolius* y *Rosmarinus officinalis* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.....30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales poblados de la REBIOSH.....10

Cuadro 2. Lista de especies de la familia Lamiaceae registradas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos.....16

Cuadro 3. Fenología de la familia Lamiaceae en la REBIOSH, Morelos.....29

Resumen

La familia Lamiaceae es una de las más diversas en México, en el país se distribuyen 33 géneros y 598 especies, de las cuales el 66.2 % (396 especies) son endémicas de México, sin embargo, el conocimiento de este grupo en el país, es aún deficiente, tal es el caso del estado de Morelos, donde no hay estudios específicos enfocados en la familia. Por lo anterior, se llevó a cabo un estudio florístico de Lamiaceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), ubicada al sur del estado de Morelos, cubriendo una superficie de 59,030 Ha (590.3 km²), con un rango altitudinal que va de los 700 a los 2,400 m; el principal tipo de vegetación en la reserva es de bosque tropical caducifolio.

Se realizó revisión de literatura y de herbario, así como trabajo de campo, con el fin de recabar los datos sobre las especies de Lamiaceae, todos estos fueron vaciados en una base de datos. También se elaboraron mapas de distribución para cada especie, así como una clave de identificación para los géneros nativos.

Como resultado de la revisión de herbario, de bases de datos y del trabajo de campo, se registraron 10 géneros y 28 especies para la REBIOSH. Entre los géneros reportados, el género *Salvia* L. es el que tiene mayor número de especies. Las especies con amplia distribución en la REBIOSH son *Asterohyptis stellulata*, *Hyptis suaveolens*, *Salvia leptostachys* y *S. misella*. Estas especies se registraron en cuatro de los municipios que abarca la REBIOSH. En cuanto al tipo de vegetación, 21 especies prosperan en bosque tropical caducifolio, el resto en bosque de *Quercus* y en vegetación secundaria. La mayoría de las especies florece y fructifica de octubre a diciembre, aunque el género *Vitex* florece y fructifica de febrero a noviembre.

Aunque se obtuvieron datos importantes sobre la familia Lamiaceae, aun se requiere un estudio integro y exhaustivo de la familia en todo el estado de Morelos con el propósito de conocer y conservar la diversidad biológica de Lamiaceae.

Palabras clave: Área natural protegida, bosque tropical caducifolio, distribución, Lamiaceae, listado florístico.

1. Introducción

México cuenta con casi todos los tipos de vegetación que existen en el mundo (CONABIO, 2006), en ellos habitan miles de especies de diferentes grupos taxonómicos, entre ellos hay gran variabilidad genética y gran cantidad de especies endémicas. Por todo lo anterior, México es considerado como un país megadiverso (SEMARNAT, 2013). Sin embargo, la biodiversidad de nuestro país, al igual que muchas regiones enfrenta numerosas e importantes amenazas. Por ello, se han llevado estrategias orientadas a la conservación de los recursos naturales, por ejemplo, la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANPs), que han sido una de las medidas más importantes para la conservación de estos. En el estado de Morelos se presentan 14 ANPs, cinco de carácter federal, siete estatales y dos municipales (González-Flores y Contreras-MacBeath, 2020). Entre las ANPs de carácter federal se encuentra la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), decretada en 1999, la cual tiene una extensión de 590.3 km², y la vegetación es principalmente de bosque tropical caducifolio, pero también se pueden encontrar algunas áreas con bosque tropical subcaducifolio, bosque de *Quercus* y una pequeña isla de bosque de *Pinus*. La REBIOSH se ubica en la Cuenca del Río Balsas, su topografía accidentada comprende altitudes que van desde los 700-2,400 m y representa un reservorio de especies endémicas (Dorado *et al.*, 2005).

En México se registran 23,314 especies de plantas vasculares nativas, distribuidas en 2,854 géneros, 297 familias y 73 órdenes. La flora del país incluye 1,039 especies de helechos y licofitas, 149 gimnospermas y 22,126 angiospermas. Las plantas con flores se encuentran en todos los ambientes terrestres y acuáticos. Las familias más diversas de angiospermas para México son Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Cactaceae, Lamiaceae, Malvaceae y Asparagaceae, ordenadas de la más a la menos diversa (Villaseñor, 2016).

Lamiaceae Martinov es una de las familias más diversa a nivel mundial, cuenta con 241 géneros y 7,530 taxa (Christenhusz & Byng, 2016). Los integrantes de la familia se ubican en los trópicos, subtrópicos y zonas templadas del mundo. En México se encuentran 33 géneros y 598 especies de Lamiaceae, de las cuales el 66.2% (396 especies) son endémicas para México. La familia se encuentra en casi todos los tipos de vegetación, aunque son más

abundantes en bosques de clima templado. *Salvia* es el género más diverso dentro de este grupo. En Morelos se reportan 52 especies y 10 géneros (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017).

La biodiversidad de México se ha visto amenazada por diversos factores, por ejemplo, el país ocupaba el tercer lugar en cuanto a la tasa de deforestación en el mundo, con una superficie anual de 8,000 km² de bosques deforestados (Toledo, 1994). Otro factor preocupante es el cambio climático, este fenómeno tiene repercusiones graves para los ecosistemas naturales, ya que propicia pérdida y degradación de la riqueza biótica del planeta (Villers y Trejo, 2004).

Lamiaceae o Labiatae Juss. es una familia de plantas aromáticas constituida principalmente por hierbas y arbustos (Fernández-Alonso y Rivera-Díaz, 2006). La característica más particular de esta familia es la presencia de glándulas en las células epidérmicas que contienen terpenos (aceites esenciales volátiles) (Ramamoorthy y Elliott, 1998). Sus especies se utilizan ampliamente con fines medicinales, de ornato y alimenticios. Un ejemplo de esto es la lavanda (*Lavandula officinalis* L.), utilizada para aromaterapia (Avello *et al.*, 2011). En México, una de las especies que tiene gran atención por su uso, es la chía (*Salvia hispanica* L.) la cual tiene alto valor nutritivo (Cahill, 2003). Ante la problemática presentada, es crucial descubrir, describir e inventariar la riqueza de especies existentes, no solo en México sino en todo el mundo (Villaseñor, 2015).

2. Antecedentes

2.1. La familia Lamiaceae

La familia Lamiaceae también conocida como Labiatae por su corola bilabiada, ocupa entre las angiospermas el sexto lugar por su riqueza a nivel mundial (Harley *et al.*, 2004). Es una de las 23 familias que pertenecen al orden Lamiales (APG, 2009), y esta a su vez se subdivide en 10 subfamilias: Ajugoideae, Cymarioideae, Lamioideae, Nepetoideae, Peronematoideae, Premnoideae, Prostantheroideae, Scutellarioideae, Symphorematoideae y Viticoideae (Li *et al.*, 2016).

2.1.1. Características morfológicas

Las especies de Lamiaceae son herbáceas (anuales o perennes), arbustivas, sub arbustivas y rara vez arbóreas; presentan tallos generalmente cuadrangulares; hojas opuestas o verticiladas, simples o rara vez compuestas; inflorescencias cimosas, con menos frecuencia flores solitarias y axilares; flores hermafroditas, zigomorfas, casi nunca actinomorfas, sésiles o pediceladas; cáliz gamosépalo persistente (Figura 1 A-C), regular o bilabiado (Figura 1 B y D); corola gamopétala (Figura 1 D), hipógina, tubular, limbo frecuentemente bilabiado (Figura 1 D); estambres 4, didínamos o a veces 2 (Figura 1 F), con o sin estaminodios, anteras biloculares o uniloculares (Figura 1 F); disco nectarífero casi siempre presente, ovario súpero, bicarpelar, tetralocular (Figura 1 E), óvulos anátropos, uno en cada lóculo, estilo por lo general ginobásico, estigma bífido (Figura 1 E); fruto esquizocarpo con frecuencia formado por cuatro mericarpos lisos (Figura 1 G) o reticulados, con una semilla cada uno, con un pericarpo duro, con un exocarpo carnosos (Figura 1 G); embrión recto, con la radícula dirigida hacia abajo, o a veces con la radícula curvada y recostándose a lo largo de los cotiledones expandidos y aplanados; endospermo ausente o escaso; germinación en su mayoría epigea (Harley *et al.*, 2004; González-Gallegos *et al.*, 2014).

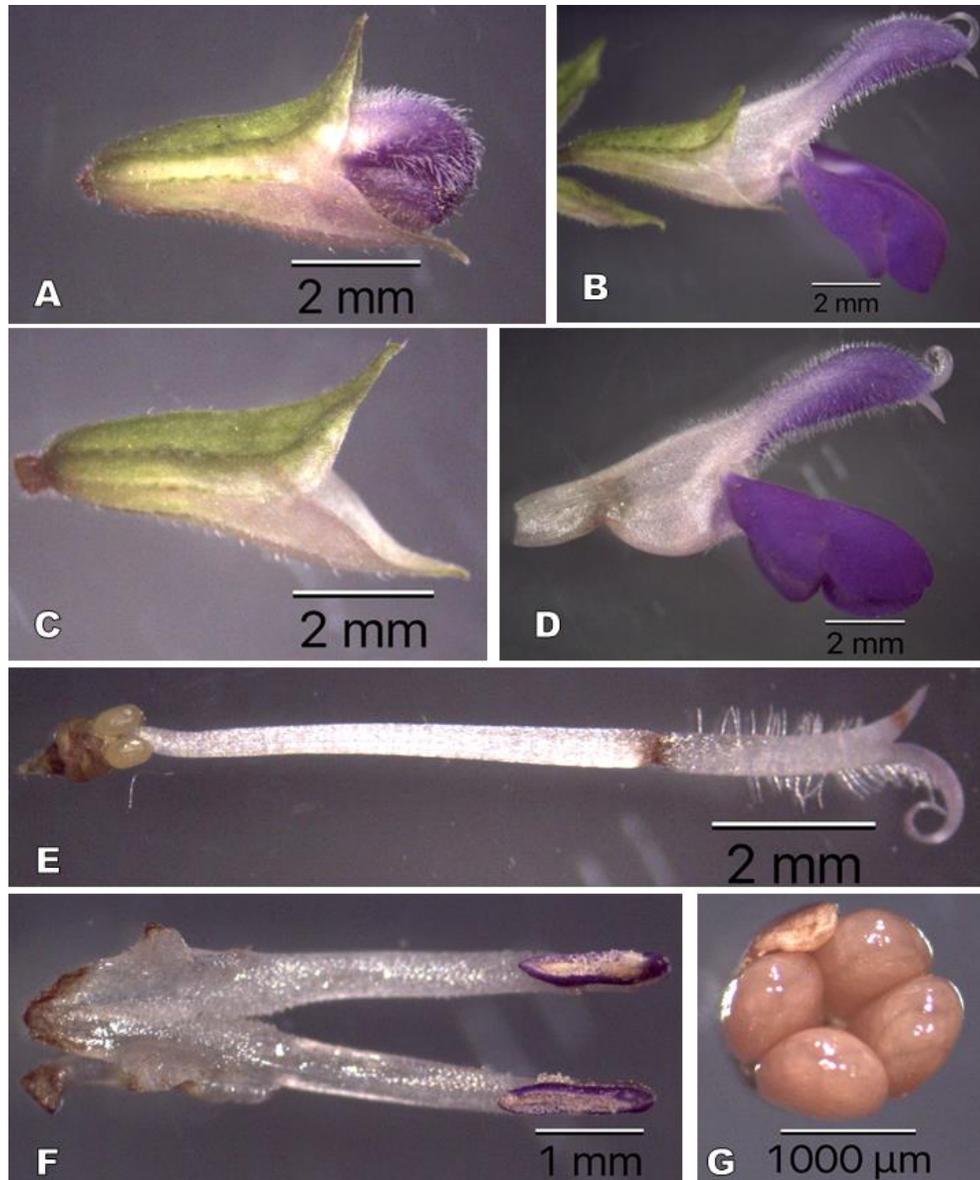


Figura 1. Morfología floral de *Salvia longispicata*. **A.** Botón, **B.** Flor en anthesis, **C.** Cáliz gamosépalo, **D.** Corola bilabiada, **E.** Gineceo: ovario, estilo y estigma bífido, **F.** Androceo constituido por dos estambres y **G.** Mericarpos.

La polinización de estas plantas es realizada principalmente por abejas y colibríes. Por lo general, las inflorescencias poseen brácteas para la atracción de insectos y también producen aromas. Las lamiáceas tienen un disco nectarífero para recompensar a sus polinizadores además del polen (Harley *et al.*, 2004, Ramamoorthy y Elliott, 1998).

2.1.2. Importancia de la familia Lamiaceae

Lamiaceae tiene importancia económica a nivel mundial, debido a que la mayoría de sus especies son utilizadas como plantas medicinales, ornamentales y como alimento (Fernández-Alonso y Rivera-Díaz, 2006). Algunos de los géneros más utilizados en la medicina tradicional son los siguientes: *Agastache* J. Clayton ex Gronov., *Marrubium* L., *Mentha* L., *Ocimum* L., *Origanum* L., *Plectranthus* L'Hér., *Rosmarinus* L., *Salvia*, *Satureja* L. y *Scutellaria* L. Muchos de estos géneros se emplean para aliviar problemas estomacales (Fernández-Alonso y Rivera-Díaz, 2006; Martínez-Gordillo *et al.*, 2017). Avello *et al.* (2011) evaluaron el efecto ansiolítico del aceite esencial de lavanda (*Lavandula* sp.) en poblaciones de personas susceptibles, y demostraron que puede disminuir la ansiedad. Otras especies de la familia son utilizadas por comunidades en rituales, tal es el caso del poleo (*Satureja macrostema* (Benth.) Briq.), la cual se emplea en fiestas comunitarias, en el estado de Oaxaca. Para la fiesta de Año Nuevo, se integra un grupo de hombres para coleccionar el poleo, con el que forman ramos, que posteriormente son entregados a las autoridades y al resto de la comunidad; esta especie es considerada como “símbolo de alegría” (Ortega-Ortega y Vázquez-García, 2014).

En Morelos Lamiaceae destaca en dominancia cultural, basada en el número de especies útiles. De las 128 familias que incluyen especies con algún uso, Lamiaceae es una de las más utilizadas, además *Salvia* se encuentra entre los géneros más utilizados del grupo de especies nativas (Monroy-Ortiz y Monroy, 2004), lo que muestra que las especies de Lamiaceae son ampliamente utilizadas en la entidad, sobre todo en la medicina tradicional.

2.1.3. Diversidad y distribución de Lamiaceae en México

En México las Lamiaceae comprenden 598 especies, distribuidas en 33 géneros y seis subfamilias (Ajugoideae, Lamioideae, Nepetoideae, Premnoideae, Scutellaroideae y Viticoideae), siendo Nepetoideae la más diversa, con 18 géneros. Los cinco géneros con más especies son: *Salvia* (306), *Scutellaria* (61), *Stachys* (45), *Hyptis* (35) y *Hedeoma* (28), que en conjunto comprenden casi el 80% del total de especies de la familia. Los géneros como *Acanthomintha*, *Hypenia* y *Pogogyne*, son los únicos que se han registrado en una sola entidad del país, el primero y el último para Baja California, y el segundo para Guerrero. Por

otro lado, los géneros *Salvia* y *Scutellaria* se distribuyen en todos los estados del país (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017).

Lamiaceae tiene preferencia por las áreas montañosas, pero se encuentra en casi todos los tipos de vegetación. En los bosques mesófilos de montaña se encuentran algunos géneros como *Catoferia*, *Cbaunostoma*, *Cunila*, *Salvia*, *Satureja*, *Stachys* y *Scutellaria*. Las especies de estos géneros tienen distribución restringida. En el bosque de pino-encino habitan principalmente especies del género *Salvia* (Ramamoorthy y Elliott, 1998). En las zonas montañosas se encuentran especies del género *Salvia*, aunque también se ha reportado para zonas de bosque tropical caducifolio (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017).

Lamiaceae en México presenta una riqueza considerable en la mayoría de sus tipos de vegetación y se han adaptado a las regiones con climas templados y húmedos, así mismo un número significativo de especies prosperan en zonas secas con temperaturas relativamente altas (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017).

2.1.4. Endemismo de las Lamiaceae en México

México cuenta con 33 géneros y 598 especies de las cuales el 66.2% (396 especies) son endémicas (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017). El número de endemismos es alto en la Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental, también en el Eje Neovolcánico Transversal y las montañas de Chiapas y Oaxaca. El endemismo se debe en parte a la topografía accidentada y a la compleja historia geológica del país (Ramamoorthy y Elliott, 1998). Los estados con alta concentración de endemismo son: Jalisco con 103 especies, Oaxaca con 89, Guerrero con 86, Puebla con 78, Michoacán con 75. Para Morelos se reportan 31 especies endémicas de México (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017).

2.1.5. Lamiaceae en Morelos

Morelos tiene una amplia variedad de ambientes, tiene dos sistemas montañosos que forman parte del Eje Neovolcánico Transversal y de la Sierra Madre del Sur. Por el clima y vegetación que se presentan, se puede hablar de tres zonas principales, la primera donde se encuentra el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre, Corredor Biológico Ajusco-

Chichinautzin, que incluye vegetación de bosques de pino, pino-encino y oyamel, con climas templados. La segunda zona está formada por Cuernavaca y Cuautla, las cuales están separadas por un pequeño sistema montañoso que conforma la Reserva Estatal Sierra Montenegro, con vegetación de bosque tropical caducifolio. La tercera es la zona sur del estado, donde se ubica la REBIOSH, cuya superficie alberga la mayor área de bosque tropical caducifolio en Morelos (Monroy-Ortiz y Monroy, 2004).

A pesar de que no existe un estudio integro de la familia Lamiaceae para Morelos, existen trabajos sobre la flora del estado y de algunas zonas en particular, que incluyen información sobre la familia en la entidad. Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) en el catálogo de la flora de Morelos, reportaron 90 especies y 19 géneros de Lamiaceae. Así mismo, Vázquez (1974), reportó 90 especies y 19 géneros. Para la Cuenca del río Balsas en el estado de Morelos se registran 63 especies y 14 géneros; en términos biológicos esta cuenca es importante, pues concentra gran cantidad de endemismos (Fernández *et al.*, 1998).

Datos reportados por Villaseñor (2016), indican que en el estado se distribuyen 78 especies y 16 géneros de Lamiaceae. El género *Salvia* es el más diverso a nivel estatal, con 48 especies (Cerros-Tlatilpa *et al.*, 2020). Para la REBIOSH se registraron diez especies y cinco géneros, de los cuales tres géneros son introducidos y dos se distribuyen de manera natural (Dorado *et al.*, 2005). Bedolla-García *et al.*, (2011) describieron dos especies nuevas de *Salvia*, una de ellas es *Salvia mcvaughii* Bedolla, Lara & Zamudio, la cual se registra en el municipio de Tepalcingo y Tlaquiltenango. Para el municipio de Amacuzac se registraron ocho especies y cuatro géneros de Lamiaceae (Galindo y Fernández, 2002). Otro estudio que registra lamiáceas es de los cerros El Sombrerito y Las Mariposas, ubicados en el municipio de Tlayacapan (Cerros-Tlatilpa y Espejo-Serna, 1998), en este se reportaron 13 especies y seis géneros. Por otra parte, en la barranca Tepecapa ubicada en el mismo municipio, se reportaron siete especies, seis de *Salvia* y una de *Stachys* (Hernández-Cárdenas *et al.*, 2014). En los cerros La Cantera y Delgado en el municipio de Jantetelco se registraron dos especies de *Salvia* (*Salvia misella* Kunth y *S. ramamoorthyana* Espejo) y dos especies *Vitex* (*Vitex gaumeri* Greenm y *V. mollis* Kunth) (Cerros-Tlatilpa *et al.*, 2020).

3. Justificación

México posee gran variedad de ecosistemas que albergan alta diversidad de especies, las cuales se han visto amenazadas por actividades humanas. La tasa de destrucción de los ecosistemas está ocurriendo a mayor velocidad de la que se requiere para conocerla, por lo que muchas de estas especies ni siquiera han sido registradas (Villaseñor, 2015). Por lo anterior, es fundamental realizar investigaciones de carácter florístico, que permitan conocer la biodiversidad del país, ya sea a nivel regional, estatal, municipal e incluso de alguna localidad en particular.

Lamiaceae es una de las familias con mayor riqueza a nivel mundial, tiene importancia económica, medicinal, alimenticia y ornamental. Además, registra un número considerable de endemismos para México (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017). Bajo este contexto, considerando los aspectos biológicos, ecológicos y etnobotánicos de Lamiaceae y tomando en cuenta los estudios enfocados para la familia que se han realizado en México, resalta el hecho de que para el estado de Morelos no se cuenta con revisiones específicas y detalladas sobre este grupo de plantas. Por lo anterior, se propone la presente investigación, enfocada en la diversidad y distribución de Lamiaceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla.

4. Objetivo general

Elaborar el listado florístico de las especies de la familia Lamiaceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), Morelos.

4.1. Objetivos particulares

- Elaborar una clave de identificación de géneros para la familia Lamiaceae de la REBIOSH.
- Elaborar mapas de distribución de las especies de Lamiaceae de la REBIOSH.
- Obtener datos relativos a tipos de vegetación y elevación donde se distribuyan las Lamiaceae de la REBIOSH.
- Obtener datos sobre la fenología de Lamiaceae en la REBIOSH.

5. Material y métodos

5.1. Área de estudio

La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH) se ubica al sur del estado de Morelos, cubre una superficie de 59,030 Ha (590.3 km²) y tiene un rango altitudinal que va de los 700 a los 2,200 m. El principal tipo de vegetación que se presenta es el bosque tropical caducifolio (*sensu* Rzedowski, 2006), sin embargo, también se encuentran algunas áreas con selva mediana subcaducifolia, bosque de *Quercus* y una pequeña isla de bosque de *Pinus* (Dorado *et al.*, 2005). La REBIOSH incluye parte de dos provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal (ENT) y la Sierra Madre del Sur (SMS). El ENT incluye las subprovincias del sur de Puebla, mientras que la SMS se ubica en la zona occidental de la REBIOSH. Los municipios que parcialmente comprenden la REBIOSH son: Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tepalcingo y Tlaquiltenango (Figura 2). En el Cuadro 1 se señalan principales poblados dentro de la REBIOSH (Dorado *et al.*, 2005).

Cuadro 1. Principales poblados de la REBIOSH.

Municipio	Poblados
Puente de Ixtla	El Salto y El Zapote
Tepalcingo	El Limón
Tlaquiltenango	Ajuchitlán, Huautla, Huixastla, Rancho Viejo, Xantiopa y Xochipala

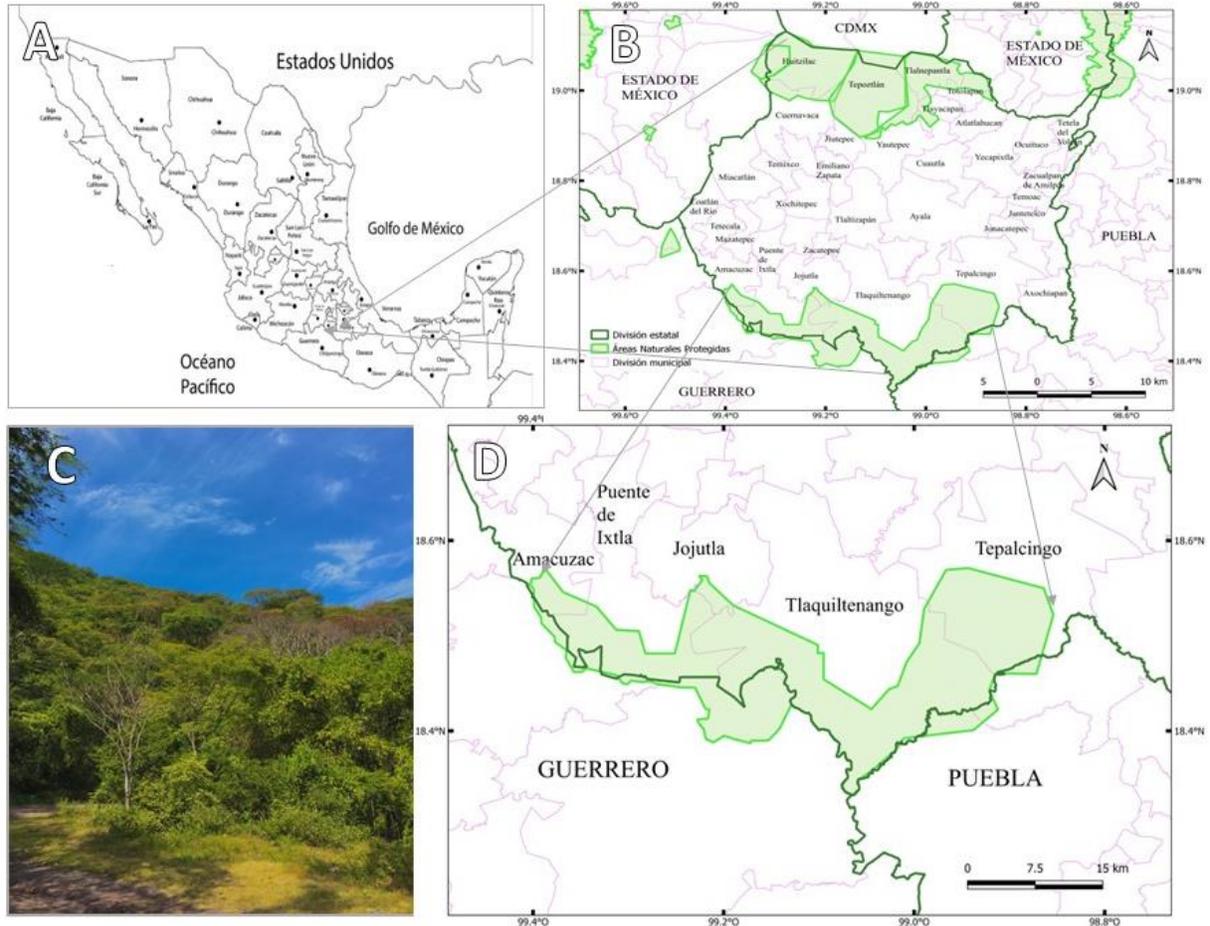


Figura 2. Ubicación geográfica de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. A. México, B. Estado de Morelos, C y D. Vista general de la REBIOSH.

5.1.1. Edafología

Las características de los suelos obedecen principalmente a variantes que derivan de la altitud, pendiente, clima, sustrato geológico, vegetación y procesos geomorfológicos. Los tipos de suelo dominantes en la REBIOSH son los leptosoles, kastañozem, calcisol y phaeozem (Dorado *et al.*, 2005; INEGI, 2021).

5.1.2. Clima

En la REBIOSH se presenta un clima cálido subhúmedo (el más seco de los subhúmedos), con un régimen de lluvias de verano y canícula, el porcentaje de lluvias en

invierno es menor de 5%. La temperatura más alta se presenta en mayo y oscila entre los 26 y 27 °C. En el mes de julio suelen presentarse fuertes lluvias algunas veces acompañadas de granizo (García, 2004).

5.1.3. Vegetación

La vegetación que caracteriza a la REBIOSH es el Bosque Tropical Caducifolio (BTC; *sensu* Rzedowski, 2006). Aunque también se pueden encontrar pequeñas áreas de selva mediana subcaducifolia, bosque de *Quercus* y una isla de bosque de *Pinus* (Dorado *et al.*, 2005). Una característica del BTC, es que la mayoría de las especies arborescentes pierden sus hojas en la época seca del año durante un intervalo variable, pero por lo general oscila entre los seis meses (Rzedowski, 2006). Para la REBIOSH se ha registrado un total de 939 especies de plantas vasculares incluidas en 478 géneros y 130 familias. Las familias más diversas son Asteraceae, Burseraceae, Fabaceae y Poaceae (Dorado *et al.*, 2005).

5.2. Revisión de literatura y sitios electrónicos

Se consultó literatura acerca de la diversidad y distribución de la familia (Martínez-Gordillo *et al.*, 2013; Lara-Cabrera *et al.*, 2016; González-Gallegos *et al.*, 2022), revisiones taxonómicas de los géneros *Asterohyptis* (Turner, 2011), *Salvia* sección *Membranaceae* (Fragoso-Martínez, 2011), *Stachys* (Turner, 1994), así como la información correspondiente a la familia en floras regionales como la Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski *et al.*, 2005); Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Martínez-Gordillo *et al.*, 2019) y para el occidente de México (González-Gallegos *et al.*, 2014).

Se consultó literatura que incluye información de las especies de Lamiaceae del estado de Morelos, tales como: Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003); Villaseñor (2016); Martínez-Gordillo *et al.* (2017), así como reportes para la REBIOSH (Dorado *et al.*, 2005). También se revisó el artículo sobre especies nuevas de Lamiaceae, aunque solo una se distribuye en la REBIOSH (Bedolla-García *et al.*, 2011) y también se consultaron bases de datos en línea como Tropicos (<http://www.tropicos.org>), The Plant List (<http://www.theplantlist.org>) y The International Plant Names Index (<https://www.ipni.org/>).

5.3. Revisión de herbario y colecciones en línea

Se revisaron los ejemplares de la familia Lamiaceae depositados en el herbario HUMO de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, en la base de Datos abiertos (<https://www.ibdatav4pysql.virtualhalls.net>) del Herbario Nacional MEXU, de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el portal SEINet (<https://swbiodiversity.org/seinet>). Se examinaron los ejemplares colectados dentro del polígono de la REBIOSH y se obtuvieron los datos de las etiquetas como: nombre científico, municipio, localidad, coordenadas geográficas (cuando las presentaban), nombre del colector, número de colecta, nombre del determinador y fecha de determinación. Esta información sirvió para elaborar una base de datos que permitió organizar y manejar la información de manera práctica y rápida.

5.4. Trabajo de campo

Se realizaron nueve salidas a campo, durante las cuales se obtuvieron 87 números de colecta, durante los meses de octubre y noviembre de 2021, y enero de 2023. Se realizó muestreo en nueve comunidades de la REBIOSH, en cuatro de los cinco municipios que comprenden la reserva. Se obtuvieron datos de cada ejemplar, así como información del hábitat, incluyendo: tipo de vegetación, presencia o ausencia de flores y frutos, características de la planta, coordenadas geográficas, altitud, entre otros. Se colectaron y herborizaron de uno a tres duplicados, dependiendo de la disponibilidad del material y se depositaron en el herbario HUMO, en cuanto a los duplicados se depositaron en el herbario HUAP.

5.5. Procesamiento e identificación de las muestras colectadas

Los ejemplares colectados fueron identificados con la literatura especializada disponible para la familia. Para los géneros se consultaron los trabajos de García, 2001; Martínez-Gordillo *et al.*, 2013; Martínez-Gordillo *et al.*, 2019. Para la identificación de las especies de *Asterohyptis* se consultó a Turner (2011) y para el resto de las especies se consultó a Martínez-Gordillo *et al.*, (2019). En algunos casos los ejemplares colectados fueron cotejados con los especímenes depositados en el herbario HUMO y con los ejemplares tipo en JSTOR (<https://plants.jstor.org/>) para verificar su identificación.

5.6. Base de datos

Se elaboró una base de datos con los registros que provienen de la revisión de herbarios, de las colecciones en línea y de las colectas propias. Los datos se tomaron de la información incluida en las etiquetas de colecta y fueron vaciados en un archivo Excel. Esta base comprende 30 campos (género, especie, municipio, localidad, coordenadas (altitud y longitud), hábitat, fecha (día, mes y año), colector, número de colecta, colectores asociados, determinador, fecha de determinación, descripción, herbario de procedencia, notas, tipos, latitud y longitud convertidos a grados decimales, número de herbario (folio) y fuente (de donde procedía la información). Esta información se empleó para obtener datos, como fenología, intervalos altitudinales, tipo de vegetación y las coordenadas para elaborar los mapas de distribución. Se depuró la información y se eliminaron los registros duplicados o aquellos cuyas coordenadas caían fuera y muy lejos del polígono de la REBIOSH; cabe mencionar que algunos puntos que caían fuera del polígono, pero cerca de la periferia de este, se tomaron en cuenta, dado que los taxa a los que corresponden, pudieran distribuirse dentro de la reserva, solo que aún no han sido colectados.

5.7. Mapas de distribución

Los mapas de distribución de los taxa de Lamiaceae en la REBIOSH se elaboraron a partir de los registros de la base de datos; aquellos que carecían de coordenadas geográficas se georreferenciaron, con base en la localidad descrita en la etiqueta y con ayuda de Google Earth ®. Para la elaboración de los mapas se utilizó el programa Qgis 3.28.0. y las coberturas base se obtuvieron de SIG CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>).

5.8. Clave de identificación

Se elaboró una clave dicotómica y artificial, con estilo anidado, y se utilizaron sangrías para que cada pregunta se despliegue a partir de la previa. Se consideraron caracteres cualitativos y cuantitativos, tales como: la posición de las hojas, color de la corola, número de estambres y forma del cáliz. Para dicha clave no se consideraron los géneros introducidos, ya que no se distribuyen de manera natural en la zona de estudio.

6. Resultados

Para la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla se registraron 28 especies y 10 géneros de Lamiaceae. Cinco géneros están distribuidos de manera natural y cinco son introducidos. El género *Salvia* concentra el 50% de la riqueza de la familia con 14 especies, seguido por *Vitex* con 4 spp. (14.28%) y *Asterohyptis* y *Mentha* con 2 spp. Respectivamente (7.14%), los demás géneros cuentan con una sola especie; estos resultados incluyen tanto a los géneros nativos como a los introducidos. Diez de las especies reportadas para la REBIOSH son endémicas de México (Cuadro 2; Figuras 3-4).

La mayoría de las especies se encontraron de manera natural en la REBIOSH, principalmente del género *Salvia*, cuya distribución es amplia, en específico *Salvia misella* y *S. leptostachys* (Figuras 5 y 6) ya que se registraron en los cuatro municipios incluidos en la REBIOSH; dichas especies pueden encontrarse en zonas conservadas y perturbadas.

Cuadro 2. Lista de especies de la familia Lamiaceae registradas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. BTC: bosque tropical caducifolio, BM: bosque Mixto, VS: vegetación secundaria y BQ: bosque de *Quercus*. AM: Amacuzac, PI: Puente de Ixtla, TE: Tepalcingo y TL: Tlaquiltenango. Las especies endémicas de México se señalan con un asterisco (*). Los taxa no nativos se indican con el símbolo •.

Subfamilia	Género	Especie	Vegetación	Municipio	Figuras
Lamioideae	<i>Marrubium</i>	• <i>Marrubium vulgare</i> L.	BTC	TE	17
	<i>Stachys</i>	<i>Stachys coccinea</i> Ortega.	BQ	PI	3D, 15
Nepetoideae	<i>Asterohyptis</i>	<i>Asterohyptis mociniana</i> (Benth.) Epling.	BTC	TL y PI	3B, 10
		* <i>A. stellulata</i> (Benth.) Epling.	BTC y BM	TL, PI, TE y AM	3A, 10
	<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Piot.	BTC	TL, PI, TE y AM	3C, 11
	<i>Mentha</i>	• <i>Mentha piperita</i> L.	VS	PI	17
		• <i>Mentha</i> sp.	VS	TL	17
	<i>Ocimum</i>	• <i>Ocimum basilicum</i> L.	VS y BM	TL y PI	17
	<i>Plectranthus</i>	• <i>Plectranthus tomentifolius</i> Suddee.	VS	PI	17
	<i>Rosmarinus</i>	• <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	VS	PI	17
	<i>Salvia</i>	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	BTC y BQ	PI y TL	4A, 12
		* <i>S. leptostachys</i> Benth	BTC y BQ	TL, PI, TE y AM	4B, 5, 12
		<i>S. leucantha</i> Cav.	BTC	PI	12
		* <i>S. longispicata</i> M. Martens & Galeotti	BTC y VS	PI y TE	1, 4C, 12
		* <i>S. mcvaughii</i> Bedolla, Lara & Zamudio	BTC	TL y TE	4D, 13
* <i>S. mexicana</i> L.		BQ	PI	13	
<i>S. misella</i> Kunth		BTC y BQ	TL, PI, TE y AM	4E, 6, 13	
<i>S. aff. prunelloidea</i> Kunth	BTC y BQ	PI	13		

		<i>S. polystachia</i> Cav.	BQ	PI	4F, 14
		<i>S. purpurea</i> Cav.	BTC y BQ	PI y TE	4G, 14
		* <i>S. rhyacophila</i> (Fernald) Epling.	BTC	TE y AM	14
		* <i>S. sessei</i> Benth	BTC, BQ y BM	PI, TL y AM	4H, 14
		<i>Salvia</i> sp.	BTC	PI	15
		* <i>S. villosa</i> Fernald	BQ	PI	15
Viticoideae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	BTC y VS	TE y AM	3E, 16
		<i>V. hemsleyi</i> Briq.	BTC y BQ	PI y TE	16
		* <i>V. mollis</i> Kunth	BTC y BQ	PI, TL y TE	16
		* <i>V. pyramidata</i> B. L. Rob.	BTC y VS	PI, TL y TE	16

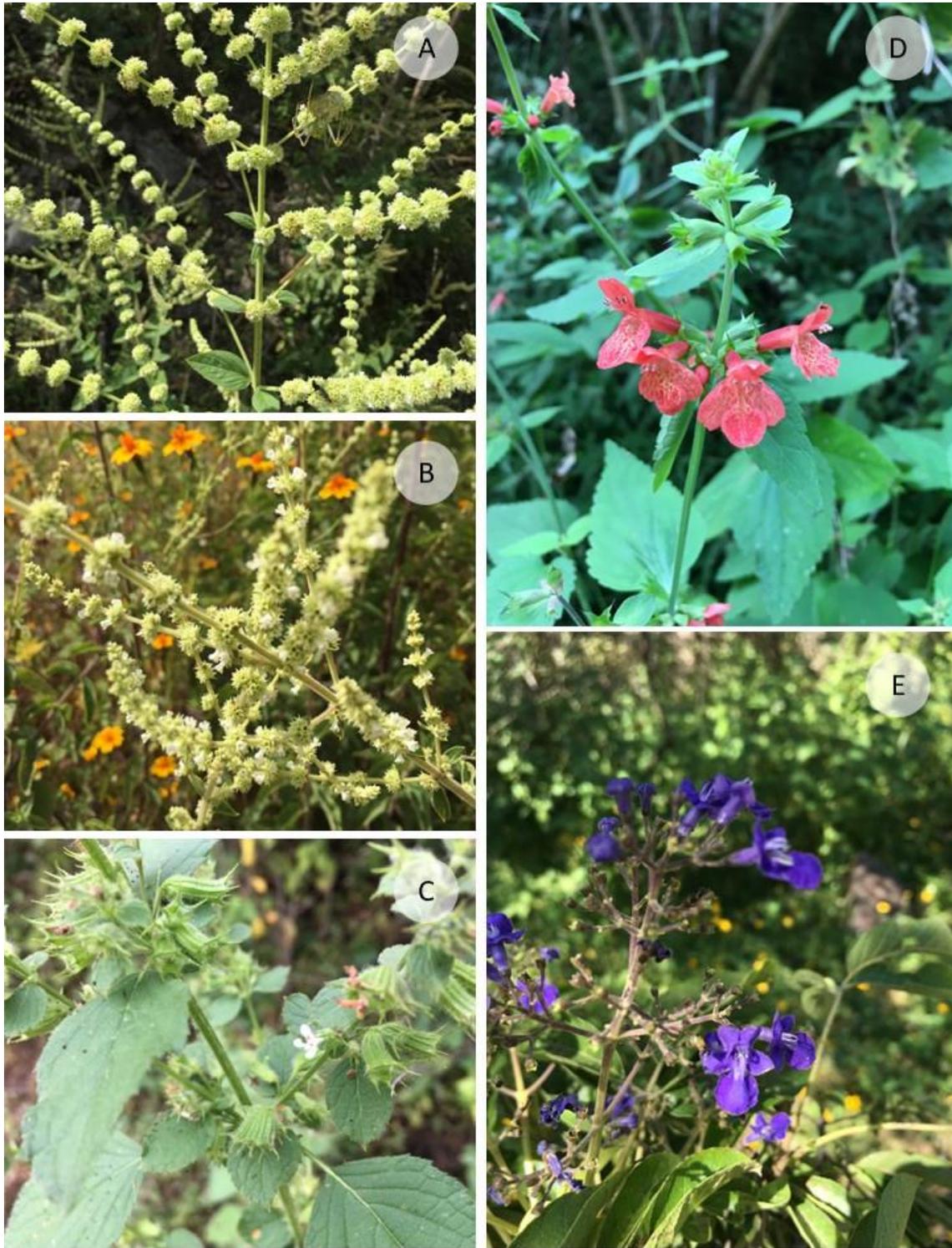


Figura 3. Especies representativas de Lamiaceae en la REBIOSH. A. *Asterohyptis stellulata*, B. *A. mociniana*, C. *Hyptis suaveolens*, D. *Stachys coccinea* y E. *Vitex gaumeri*.



Figura 4. Especies representativas del género *Salvia* en la REBIOSH. **A.** *Salvia lavanduloides*, **B.** *S. leptostachys*, **C.** *S. longispicata*, **D.** *S. mcvaughii*, **E.** *S. misella*, **F.** *S. polystachia*, **G.** *S. purpurea*, y **H.** *S. sessei*.

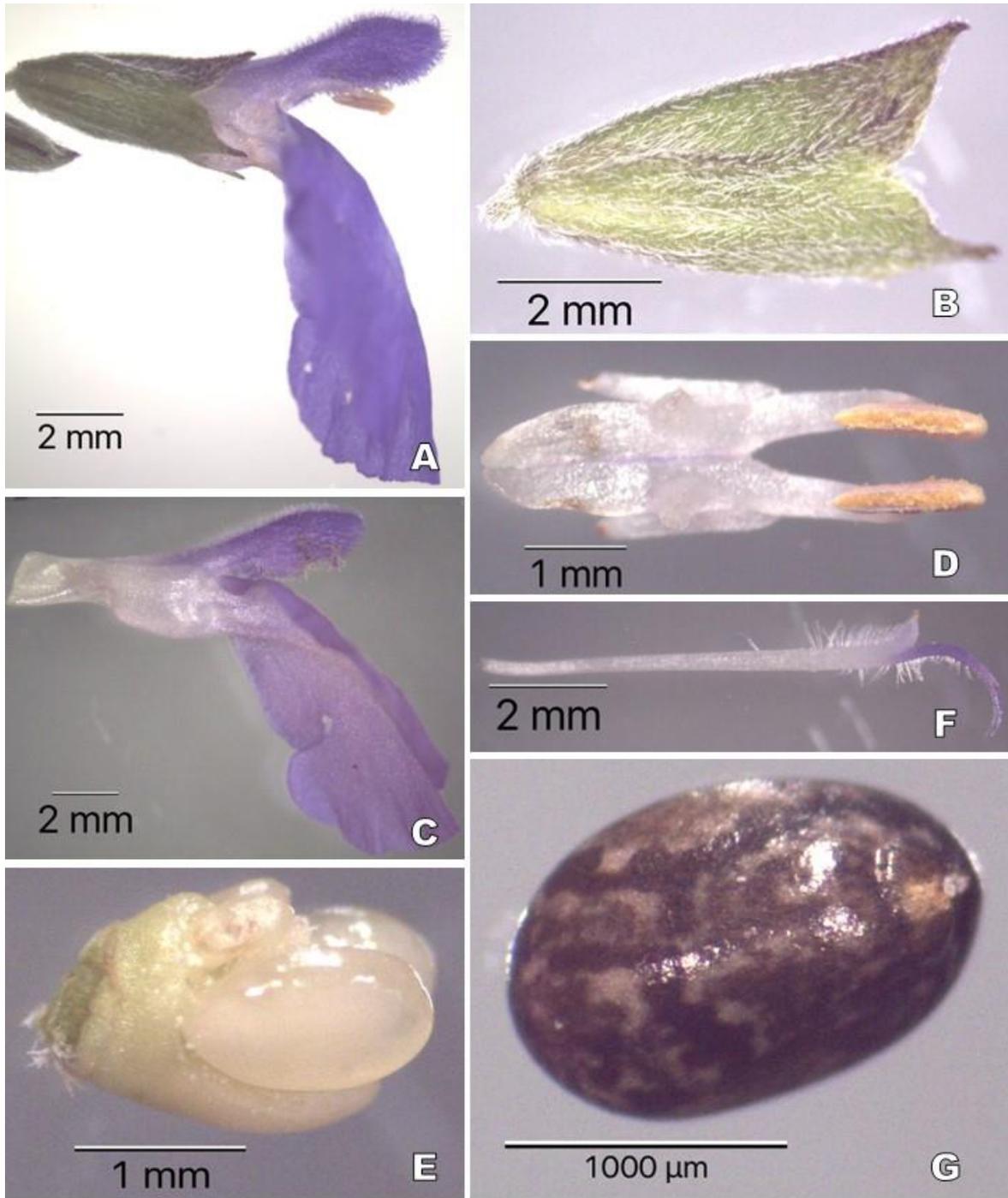


Figura 5. Morfología floral de *Salvia leptostachys*. **A.** Flor completa, **B.** Cáliz con tricomas, **C.** Corola, **D.** Androceo: filamentos y anteras, **E.** Ovario, **F.** Estilo y estigma bífido y **G.** Fruto maduro.

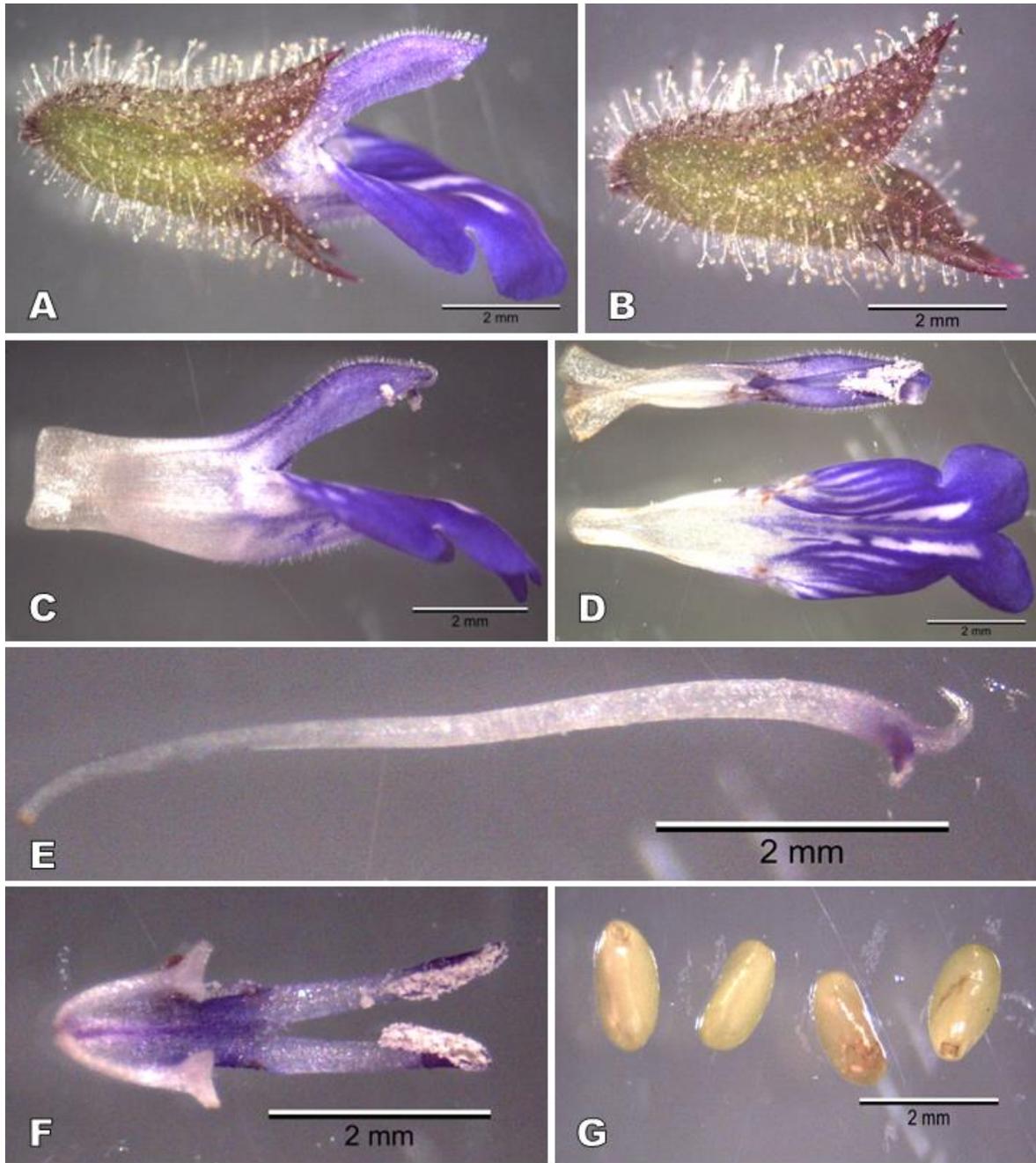


Figura 6. Morfología floral de *Salvia misella*. **A.** Flor completa, **B.** Cáliz con tricomas glandulares, **C.** Corola, **D.** Corola con labio superior y labio inferior, **E.** Estilo y estigma bífido, **F.** Androceo: filamentos y anteras y **G.** Fruto: cuatro mericarpos.

6.1 Colectas por municipio

El mayor número de colectas por municipio se registró en Puente de Ixtla con 68, seguido de Tlaquiltenango y Tepalcingo con 40 y 38, respectivamente. Para Amacuzac se registraron 12 colectas. En total se obtuvieron 158 registros de Lamiaceae para la REBIOSH (Figura 7).

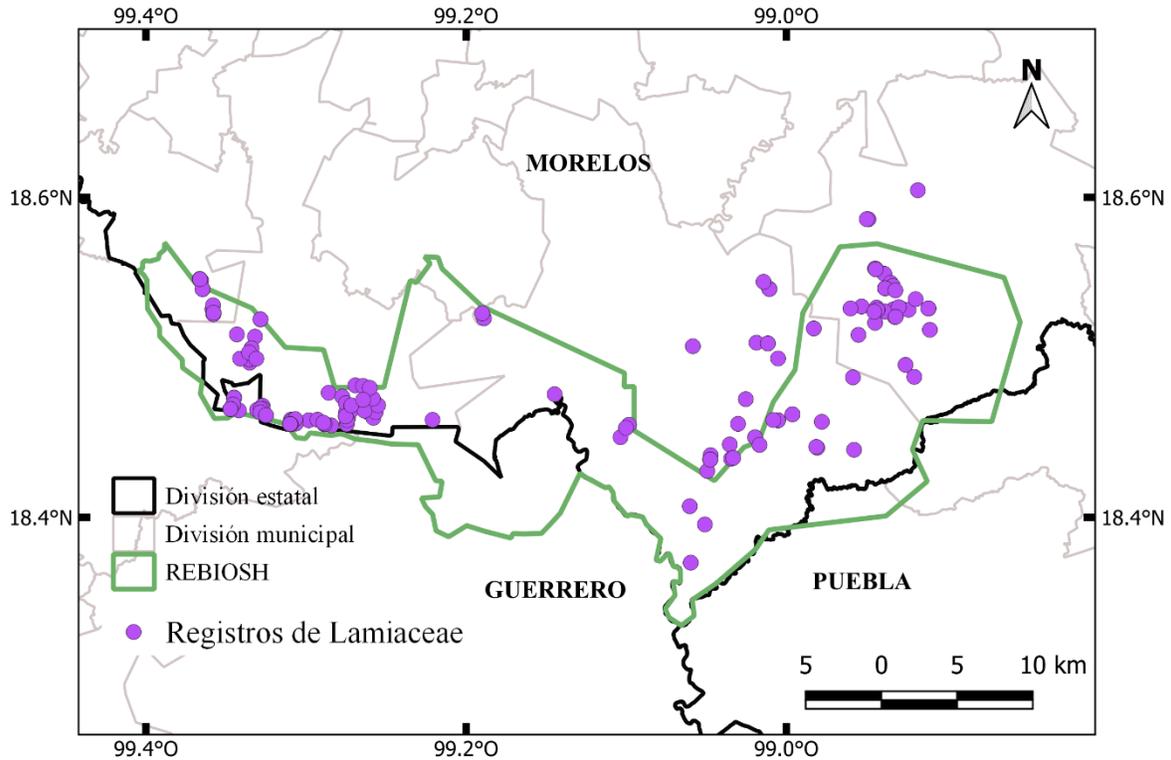


Figura 7. Registros de colectas propias y de revisión de herbario de la familia Lamiaceae en la REBIOSH.

6.2 Distribución de la familia Lamiaceae en la REBIOSH

La mayoría de taxa de Lamiaceae se registraron en el municipio de Puente de Ixtla, con 23 especies, así mismo, en este mismo municipio se encuentran la mayoría de los géneros excepto *Marrubium*; le sigue Tepalcingo con 15 especies, ahí se distribuyen los géneros *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Marrubium*, *Salvia* y *Vitex*, seguido por Tlaquiltenango con 12 especies, donde se registran los géneros *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Mentha*, *Ocimum*, *Salvia* y *Vitex*. Finalmente, en Amacuzac se registraron siete especies de los géneros *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Salvia* y *Vitex*.

Lamiaceae se distribuye en distintos intervalos altitudinales, el mayor número se registran entre los 1,168-1,398 m, con 16 especies, seguido de los 938-1,168 y 1,628-1,858 m con 15 especies, 12 especies entre 1,398-1,628 m, siete especies entre los 1,858-2,088 m y dos especies en los intervalos de 708-938 y 2,088-2,318 m, respectivamente (Figura 8).

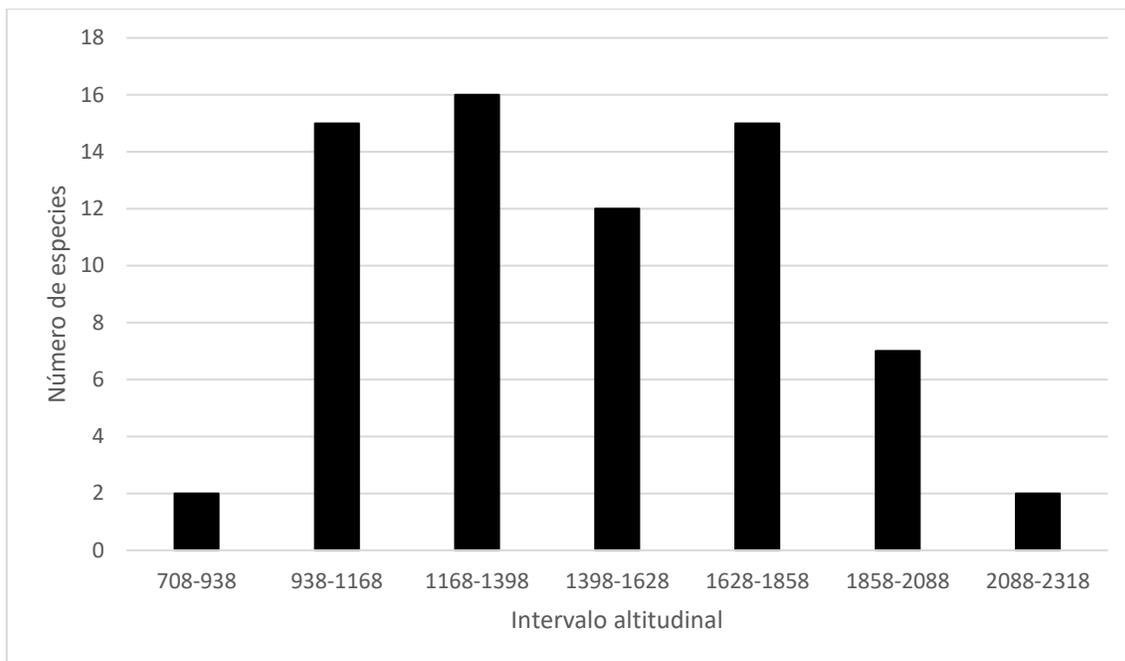


Figura 8. Número de especies por intervalo altitudinal en la REBIOSH.

6.2.1 Distribución por tipo de vegetación

La vegetación que registra mayor número de especies de Lamiaceae en la REBIOSH es el bosque tropical caducifolio con 21. De estas, 11 corresponden a *Salvia*, cuatro a *Vitex*, dos a *Asterohyptis* y una especie de los demás géneros registrados (Figura 9). En el bosque de *Quercus* se encuentran 14 especies, en su mayoría se tratan de especies del género *Salvia*, tales como, *S. lavanduloides*, *S. leptostachys*, *S. polystachia* *S. purpurea*, *S. sessei*, aunque también se registraron especies de los géneros *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Stachys* y *Vitex* (Figura 9).

En el bosque mixto se registraron dos géneros y tres especies, respectivamente, *Asterohyptis stellulata*, *Salvia sessei* y *S. longispicata* (Figura 9). Aunque esta última también fue colectada en vegetación secundaria, en el poblado de El Salto, Puente de Ixtla.

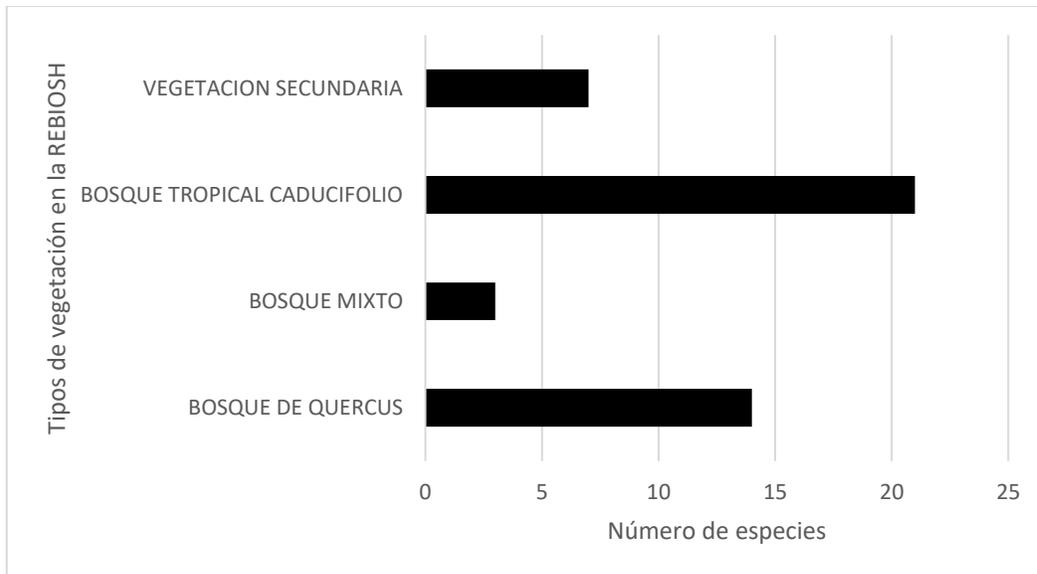


Figura 9. Número de especies por tipo de vegetación en la REBIOSH.

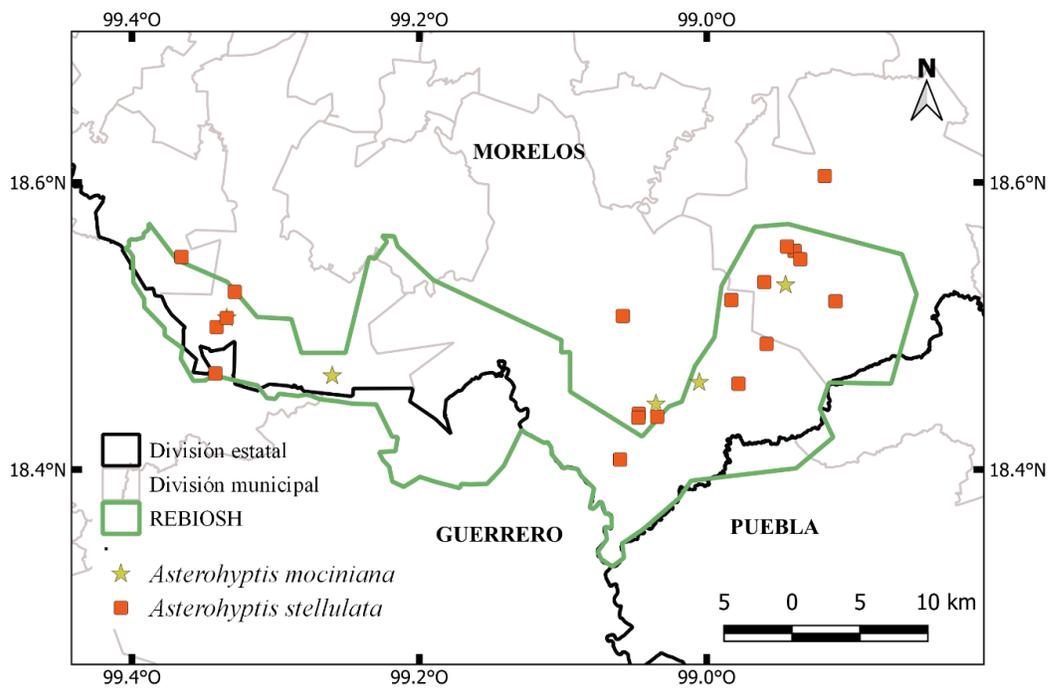


Figura 10. Distribución de *Asterohyptis mociniana* y *A. stellulata* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

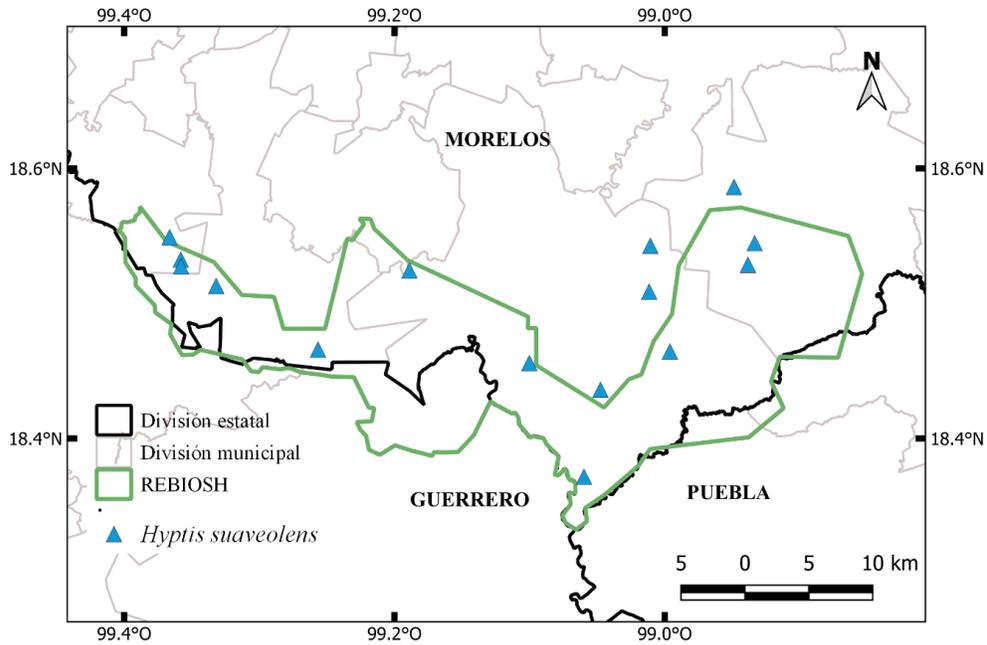


Figura 11. Distribución de *Hyptis suaveolens* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

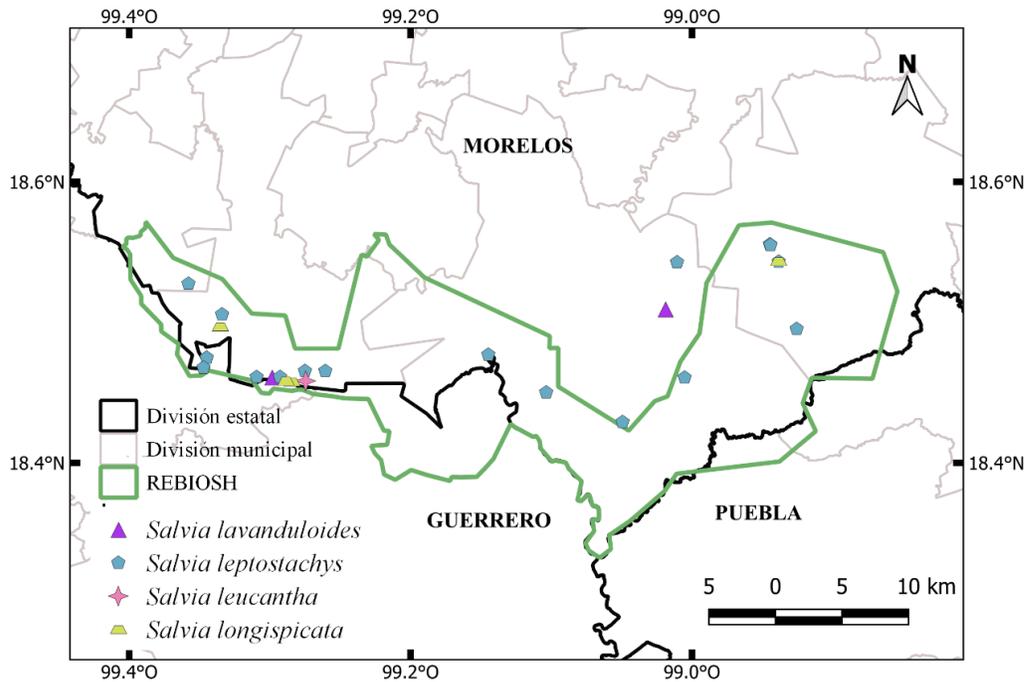


Figura 12. Distribución de *Salvia lavanduloides*, *S. leptostachys*, *S. leucantha* y *S. longispicata* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

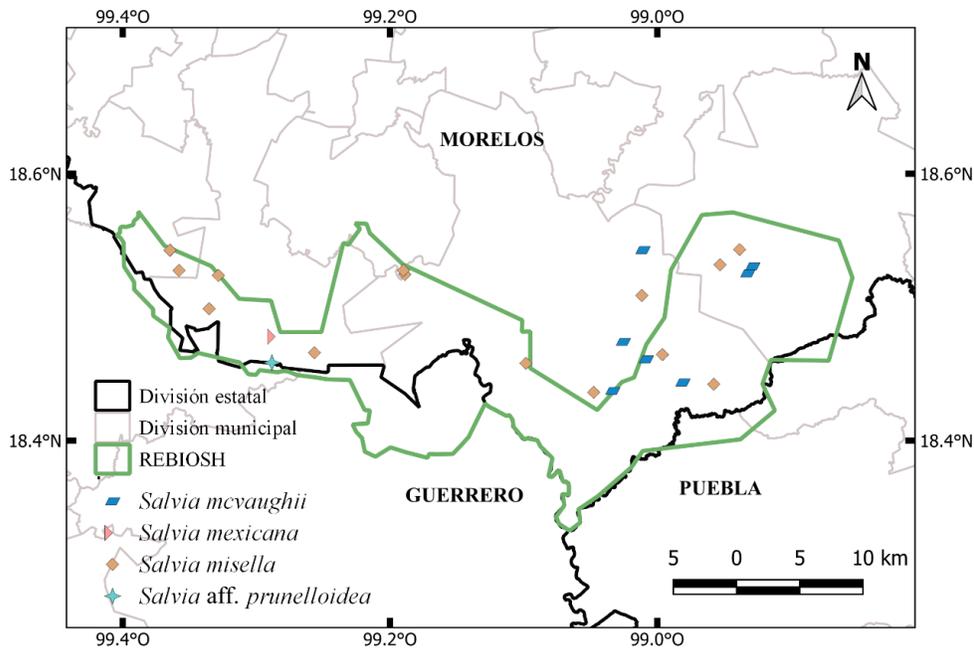


Figura 13. Distribución de *Salvia mcvaughii*, *S. mexicana*, *S. misella* y *S. aff. prunelloidea* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

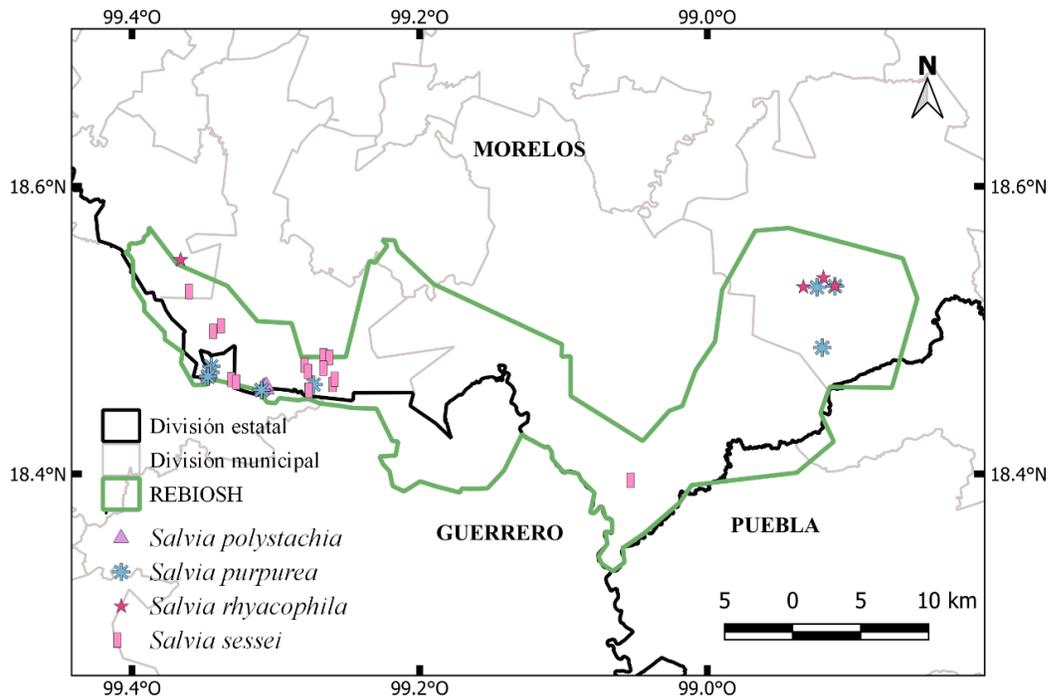


Figura 14. Distribución de *Salvia polystachia*, *S. purpurea*, *S. rhyacophila* y *S. sessei* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

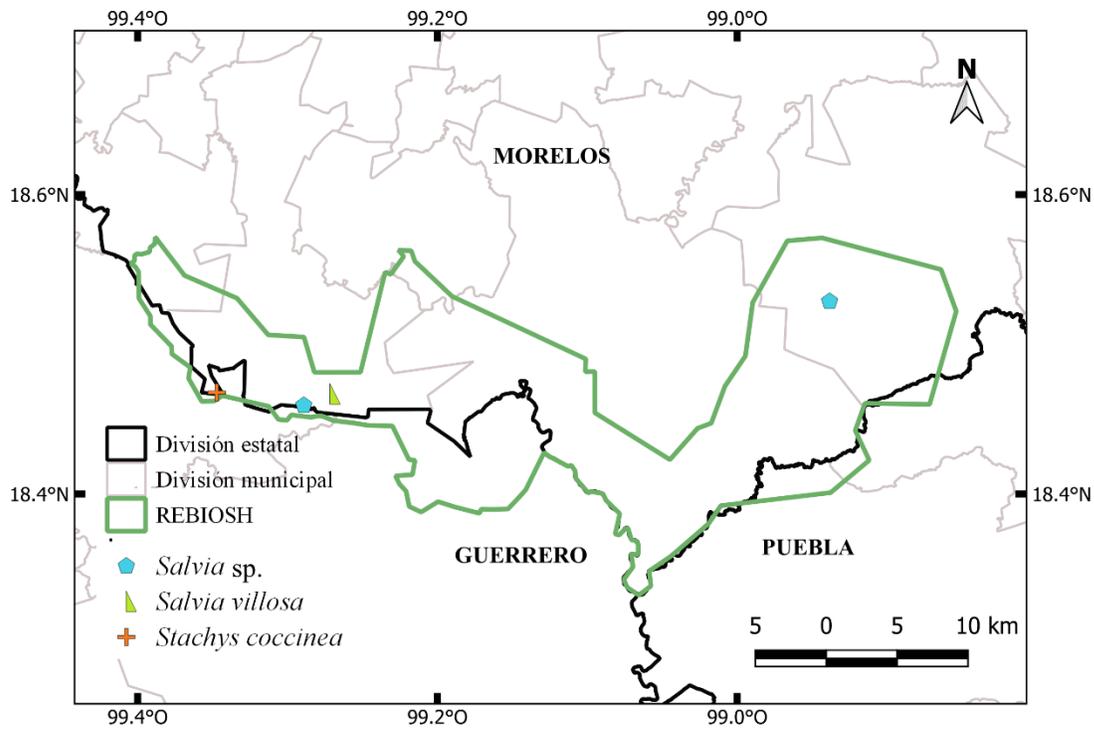


Figura 15. Distribución de *Salvia* sp., *S. villosa* y *Stachys coccinea* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

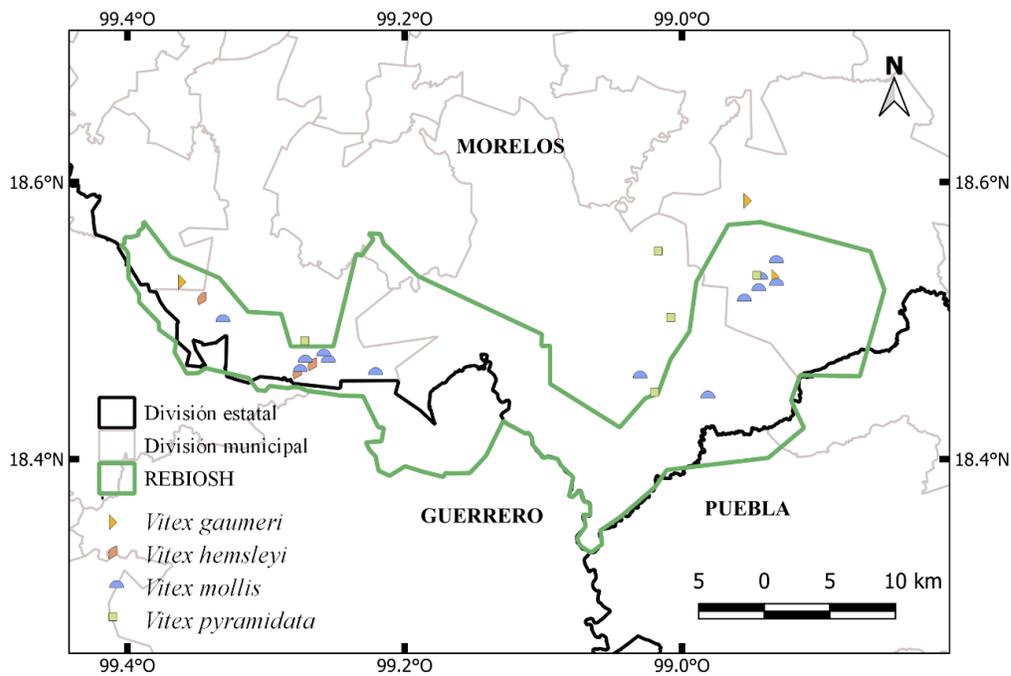


Figura 16. Distribución de *Vitex gaumeri*, *V. hemsleyi*, *V. mollis* y *V. pyramidata* dentro y en los alrededores del polígono de la REBIOSH, Morelos.

6.3 Clave taxonómica de Lamiaceae para la REBIOSH

Clave para la identificación de los géneros nativos de Lamiaceae en la REBIOSH, Morelos

- 1. Hojas palmaticompuestas.....*Vitex*
- 1. Hojas simples..... 2
 - 2. Estambres 2.....*Salvia*
 - 2. Estambres 4 3
 - 3. Cáliz con dientes extendidos en forma de estrella.....*Asterohyptis*
 - 3. Cáliz con dientes erectos4
 - 4. Corolas blancas o moradas.....*Hyptis*
 - 4. Corolas anaranjadas o rojas.....*Stachys*

6.4 Fenología de Lamiaceae

En la REBIOSH Morelos, la familia Lamiaceae florece y fructifica casi todo el año, pero la mayoría de las especies lo hacen de septiembre a diciembre, como el género *Asterohyptis*, mientras que *Hyptis* de septiembre a noviembre, a finales del último mes de floración se pueden encontrar ejemplares casi secos con flores. *Salvia* florece y fructifica de junio a febrero y *Vitex* florece y fructifica de febrero a noviembre (cuadro 2).

Cuadro 3. Fenología de la familia Lamiaceae en la REBIOSH, Morelos. La floración y/o fructificación están representadas con un asterisco.

Géneros / Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Asterohyptis</i>									*	*	*	*
<i>Hyptis</i>	*								*	*	*	
<i>Salvia</i>	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stachys</i>										*	*	
<i>Vitex</i>		*	*	*	*	*	*	*		*	*	

6.5 Especies introducidas

Se registraron seis especies introducidas en cinco géneros, *Marrubium vulgare* L., *Mentha piperita* L., *Mentha* sp., *Ocimum basilicum* L., *Plectranthus tomentifolius* Suddee. y *Rosmarinus officinalis* L. Aunque el objetivo de este trabajo no fue documentar las especies introducidas, es importante señalarlas, por el papel que juegan dentro de las comunidades de la REBIOSH. Estas especies fueron colectadas en zonas perturbadas, como huertos o parcelas. La mayoría de los taxa mencionados anteriormente, son ampliamente utilizados en la medicina tradicional (Monroy-Ortiz y Monroy, 2006 y Ortega-Cala *et al.*, 2019).

Marrubium vulgare L. fue colectada en el poblado del Limón en Tepalcingo, mientras que *Mentha piperita* L., *Ocimum basilicum* L. y *Plectranthus tomentifolius* Suddee. fueron ubicadas en un huerto familiar en la comunidad El Zapote y *Rosmarinus officinalis* L. en una parcela en Puente de Ixtla (Figura 17).

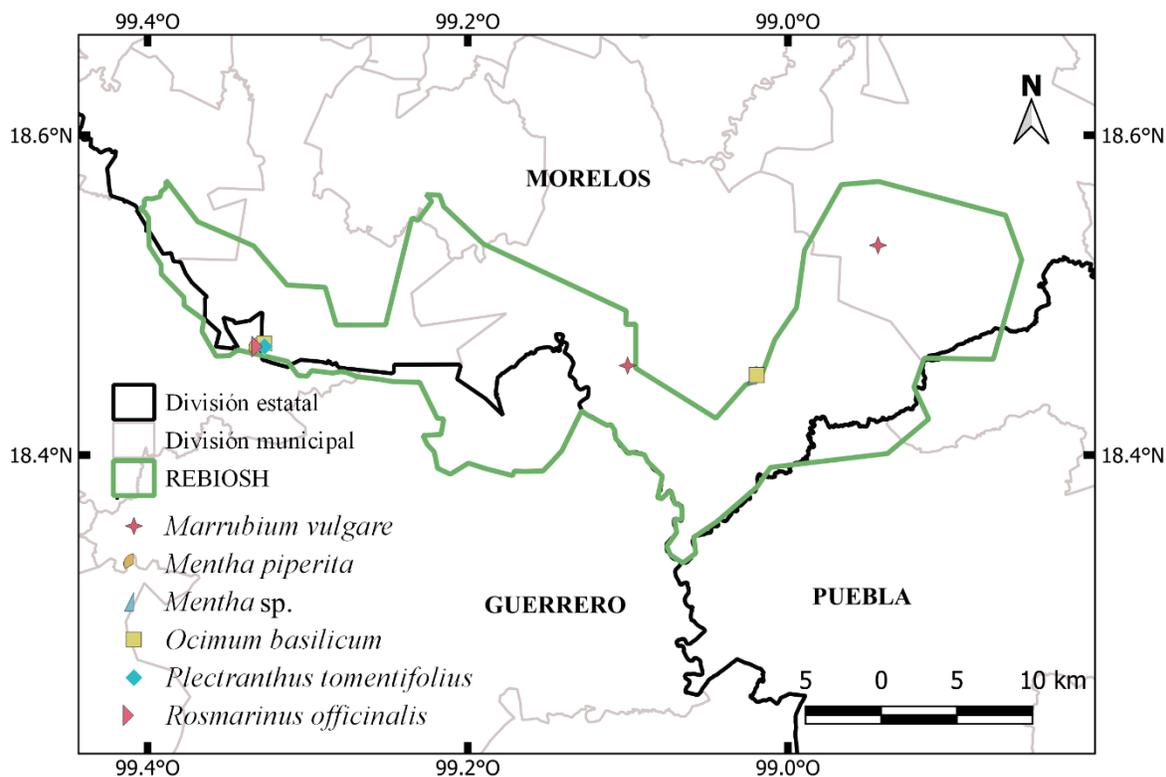


Figura 17. Distribución de *Marrubium vulgare*, *Mentha piperita*, *Mentha sp.*, *Ocimum basilicum*, *Plectranthus tomentifolius* y *Rosmarinus officinalis* dentro del polígono de la REBIOSH, Morelos.

7. Discusión y conclusión

En este trabajo se reportan 28 especies y 10 géneros de Lamiaceae para la REBIOSH. Estas cifras son mayores a las reportadas por Dorado *et al.*, (2005), lo que en parte se debe a que, en dicho trabajo, el género *Vitex* se consideró como parte de la familia Verbenaceae, mientras que en el presente estudio se incluye en las Lamiaceae (APG III, 2009). De los 16 géneros de Lamiaceae reportados para Morelos, en la REBIOSH se distribuyen siete; *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Mentha*, *Ocimum*, *Salvia*, *Stachys* y *Vitex*, lo que muestra la alta diversidad de la familia en la REBIOSH, aun ocupando un área pequeña en el estado.

Para México y Morelos se reportan cuatro especies del género *Vitex* (Villaseñor, 2016). Para la REBIOSH se reportaron tres especies: *V. hemsleyi*, *V. mollis* y *V. pyramidata*

(Dorado *et al.*, 2005), mientras que en el presente trabajo se registraron las cuatro especies reportadas para la entidad.

El género más diverso es *Salvia*, con 14 especies, lo que representa el 33.33 % de las salvias reportadas para Morelos (Villaseñor, 2016). *Salvia villosa* se registra por primera vez para Morelos, ya que en los trabajos de la familia consultados (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017; Villaseñor 2016), no se tenía el reporte de esta especie para la entidad. Esta especie se registró una sola vez en 2013, en la comunidad El Salto, municipio de Puente de Ixtla, en bosque de encino, a una elevación de 1,525 m; es una especie herbácea endémica de México, la cual se buscó en campo, pero no fue encontrada.

Stachys coccinea se registra por primera vez para la REBIOSH; en Morelos esta especie se encuentra en áreas de bosque de pino-encino. Por ejemplo, en los cerros El Sombrero y Las Mariposas (Cerros-Tlatilpa y Espejo-Serna, 1998); en la REBIOSH se colectó en bosque de *Quercus*.

En algunos ejemplares de herbario *Asterohyptis stellulata* fue encontrada bajo el nombre *Hyptis stellulata*, el cual se trata de su sinónimo. Otros ejemplos de las sinonimias encontradas es el de *Hyptis suaveolens*, el cual se reporta como *Mesosphaerum suaveolens* y *Salva misella* también encontrada como *Salvia riparia* (Villaseñor, 2016).

El mayor número de especies de la familia se concentra en el municipio de Puente de Ixtla, mientras que en el territorio del municipio de Jojutla que comprende la REBIOSH, no se registraron especies, lo que es comprensible porque la superficie del municipio que abarca la reserva es muy pequeña y corresponde en gran parte a zonas agrícolas.

La elaboración de mapas permitió identificar la distribución de Lamiaceae en la Reserva, así mismo, se identificaron zonas sin registros, una de ellas se ubica entre los límites del municipio Jojutla, Puente de Ixtla y Tlaquiltenango, justo donde atraviesa la autopista El Sol. Las zonas con mayor número de registros se concentran en las comunidades El Salto y El Zapote, en el municipio de Puente de Ixtla, en estas zonas existen algunas áreas con vegetación de bosque de encino, donde hay gran probabilidad de encontrar lamiáceas, de acuerdo con la distribución mencionada por Martínez-Gordillo *et al.* (2017).

En cuanto a la fenología del grupo, los taxa florecen de octubre a diciembre, el género *Vitex* florece de febrero a diciembre, al mismo tiempo pueden presentar flores y frutos maduros. El pico de floración puede verse en el mes de octubre poco después de la temporada de lluvias. Para la reserva no se registran especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM 059 SEMARNAT-2010, pero sí se registran diez especies endémicas de México.

El presente trabajo representa un aporte al conocimiento de la familia Lamiaceae para la REBIOSH, pues solo se contaba con algunos registros de la familia en el área.

8. Perspectivas

- Las especies nativas encontradas son atractivas visualmente, y aunque algunas especies como *Agastache mexicana* y *Salvia leucantha* ya son utilizadas como plantas ornamentales en jardines, habría que llevar a cabo estudios de las especies nativas con potencial para el establecimiento de jardines de polinizadores.
- Los mapas de distribución revelan patrones; por un lado, el esfuerzo de muestro en el polígono es muy variable, en algunas zonas existen muchos registros mientras que en otras hay pocos o ninguno. Sería interesante hacer un análisis más profundo del por qué en ciertas zonas no hay registros y valorar si es posible realizar colectas en dichas áreas.

9. Literatura citada

- APG. 2009. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 105-121. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>
- Avello, M., Fernández, P., Faundez, B., Zagal, A. M., Gordon, J. y Valenzuela, B. 2011. Fitoaromaterapia como complemento para mejorar la salud laboral. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 16 (3): 279-295.
- Bedolla-García, B. Y., Lara-Cabrera, S. I. y Zamudio, S. 2011. Dos nuevas especies de *Salvia* (Lamiaceae) del Centro Occidente de México. *Acta Botanica Mexicana* 95: 51-63.
- Bonilla-Barbosa, J. R. y Villaseñor J. L. 2003. Catálogo de la flora del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México. 95-98 pp.
- Cahill, J. P. 2003. Ethnobotany of Chia, *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae). *Economic Botany* 57: 604-618. DOI: 10.1663/0013-0001(2003)057[0604:EOCSHL]2.0.CO;2
- Cerros-Tlatilpa, R., L.G. Galván-González, E. Urzúa-Vázquez y A. Flores-Morales. 2020. Angiospermas. En: La biodiversidad en Morelos. Estudio de Estado 2. Vol. I. CONABIO, México, pp. 433.
- Cerros-Tlatilpa, R. y Espejo-Serna, A. 1998. Contribución al estudio florístico de los cerros El Sombrero y Las Mariposas (Zoapalotl) en el municipio de Tlayacapan, Morelos, México. *Polibotánica* 8: 29-46.
- Christenhusz, M. J & Byng, J. W. 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261 (3): 201-217. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.261.3.1>
- CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

- Dorado, O., Maldonado, B., Arias, D. M., Sorani, V., Ramírez, R., Leyva, E. y Valenzuela, D. 2005. *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla*. Morelos, México. 21-27 pp.
- Fernández-Alonso, J. L. y Rivera-Díaz, O. 2006. Las Labiadas (Familia Labiatae) - Libro Rojo de las Plantas de Colombia, Vol.3 Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 385-391 pp.
- Fernández, R., Rodríguez, C., Arreguín, M. y Rodríguez, A. 1998 Listado Florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. *Polibotánica* 9:1-151.
- Fragoso-Martínez, I. 2011. Revisión taxonómica de la sección *Membranaceae* del género *Salvia* en México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, CDMX. 150 p.
- Galindo, G. y Fernández, R. 2002. Inventario florístico del municipio de Amacuzac, Morelos, México. *Polibotánica* 13:107-135.
- García, A. 2001. Labiate en Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski, 2001 Flora Fanerogámica del Valle de México. 2a ed., Instituto de Ecología, A. C y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacan), 624 p.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 5ta edición: corregida y aumentada. Instituto de geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 1-90 p.
- González-Flores, L. y Contreras-MacBeath, T. 2020. Resumen ejecutivo. Gestión y estrategias de conservación. En: *La biodiversidad en Morelos. Estudio de estado* 2. Vol. III. CONABIO, México, pp. 253-254.
- González-Gallegos, J. G., Castro-Castro, A., Quintero-Fuentes, V., Mendoza-López, M. E. y De Castro-Arce, E. 2014. Revisión taxonómica de Lamiaceae del occidente de México. *Ibugana* 7: 3-545.

González-Gallegos, J. G., Castro-Castro, A., González-Elizondo, M., López-Enríquez, I. L., Ruacho-González L. y Retana-Rentería, F. 2022. Riqueza y distribución de Lamiaceae en el estado de Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 93: e933838

Google Earth 2022. <https://www.google.com/intl/es-419/earth> (consultado 2022)

Harley RM, Atkins S, Budantsev AL, Cantino PD, Conn BJ, Grayer R, Harley MM, de Kok R, Krestovskaya T, Morales R, Paton AJ, Ryding O, Upson T. 2004. Labiatae. In: Kubitzki JW, ed. *The Families and Genera of Vascular Plants 7. Flowering Plants. Dicotyledons. Lamiales (Except Acanthaceae including Avicenniaceae).*: 167-275.

Hernández-Cárdenas, R. A., Cerros-Tlatilpa, R. y Flores-Morales, A. 2014. Las plantas vasculares y vegetación de la barranca Tepecapa en el municipio de Tlayacapan, Morelos, México. *Acta Botanica Mexicana* 108: 11-38.

INEGI 2021. Aspectos Geográficos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_17.pdf (consultado 2024).

Lara-Cabrera, S. I., Bedolla-García B. Y., Zamudio, S. y Domínguez-Vázquez, G. 2016. Diversidad de Lamiaceae en el estado de Michoacán, México. *Acta Botanica Mexicana* 116: 107-149.

Li, B., Cantino, P. D., Olmstead, R. G., Bramley, G. L. C., Xiang, C. L., Ma, Z. H., Tan, Y. H., Zhang, D. X. 2016. A large-scale chloroplast phylogeny of the Lamiaceae sheds new light on its subfamilial classification. *Scientific Reports* 6: 34343.

Martínez-Gordillo, M., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M. R. y Montiel, O. 2013. Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 30-86.

- Martínez-Gordillo, M., Bedolla-García, B., Cornejo-Tenorio, G., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M. R., González-Gallegos, J. G., Lara-Cabrera, S. I. y Zamudio, S. 2017. Lamiaceae de México. *Botanical Sciences* 95 (4): 780-806.
- Martínez-Gordillo, M., Martínez-Ambriz, E., García-Peña, M. R., Cantú-Morón, E. A. y Fragoso-Martínez, I. 2019. Lamiaceae Martinov. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. México D.F.: UNAM.
- Monroy-Ortiz, C. y Monroy, R. 2004. Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el Estado de Morelos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 74: 77-95.
- Monroy-Ortiz, C. y Monroy, R. 2006. Las plantas, compañeras de siempre: La experiencia en Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México. 334-354 pp.
- NOM-059-SEMARNAT-2010 (2010). Norma Oficial Mexicana. SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, en *Diario Oficial de la Federación*. [en línea]. Disponible en https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf. Fecha de consulta: 20 de abril de 2023.
- Ortega-Cala, L. L., Monroy-Ortiz, C., Monroy, R., Colín-Bahena, H., Flores-Franco, G., Luna-Cavazos, M. y Monroy-Ortiz, R. 2019. Plantas medicinales utilizadas para enfermedades del sistema digestivo en Tetela del Volcán, Estado de Morelos, México. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 18 (2): 106-129.
- Ortega-Ortega, T. y Vázquez-García, V. 2014. *Satureja macrostema*: situación ambiental, conocimiento local y roles de género. *Madera y Bosques* 20 (2):71-86.
- Ramamoorthy, T. P. y Elliott, M. 1998. Lamiaceae de México: diversidad, distribución, endemismo y evolución. En: Ramamoorthy, T. P. Bye, R. y Lot, A, Fa J, eds.

Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 501-526 pp.

Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores, 2005. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), 1406 pp. 632-656.

Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

SEINet. 2022. Swbiodiversity.org. <https://swbiodiversity.org/seinet> (consultado 2022).

SEMARNAT, 2013. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Edición 2012. México.

SIG CONABIO 2022. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. (Consultado 2022).

Simpson, M. G. 2006. *Plant Systematics*. Canada: Elsevier Academic Press. 308-310 pp.

The international Plant Names Index. 2022. Ipni.org. <https://www.ipni.org> (consultado 2022).

The Plant List. 2022. Theplantlist.org. <http://www.theplantlist.org> (consultado 2022).

Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias* 34: 43-57 pp.

TROPICOS. 2022. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (consultado 2022).

Turner, B. L. 1994. Taxonomic study of the *Stachys coccinea* (Lamiaceae) complex. *Phytologia* 76: 391-401.

- Turner, B. L. 2011. Overview of the genus *Asterohyptis* (Lamiaceae) and description of a new species from northern México. *Phytoneuron* 2: 1-6.
- Vázquez, S. J. 1974. Contribución al estudio de las plantas del estado de Morelos (México). Catálogo de plantas contenidas en el "herbario L 'Amagatall'. *Ciencia* 29:1-138.
- Villaseñor, J. L. 2015. ¿La crisis de la biodiversidad es la crisis de la taxonomía? *Botanical Sciences* 93: 3-14.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559-902.
- Villers, L. y Trejo, E. 2004. Evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales. Revisado en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/437/villers.html>.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD
DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Secretaría de Extensión

Licenciatura en Biología, Programa Educativo de Calidad.

Cuernavaca, Morelos a 21 de febrero de 2024

DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES

P R E S E N T E

Por este conducto, los catedráticos suscritos comunicamos a Usted, que hemos revisado el documento que presenta la Pasante de Biólogo: **VILLALOBOS ROMÁN VANELLI**, con el título del trabajo: **Lamiaceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos**. En calidad de miembros de la comisión revisora, consideramos que el trabajo reúne los requisitos para optar por la Modalidad de Titulación por Tesis como lo marca el artículo 6° del Reglamento de Titulación Profesional vigente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Atentamente
Por una humanidad culta

JURADO REVISOR

FIRMA

PRESIDENTE: DR. JUAN MANUEL CASPETA MANDUJANO

SECRETARIO: M. EN M.R.N. JUAN CARLOS JUÁREZ DELGADO

VOCAL: DRA. ROSA CERROS TLATILPA

SUPLENTE: M. EN C. ALEJANDRO FLORES MORALES

SUPLENTE: DR. RODRIGO ALEJANDRO HERNÁNDEZ CÁRDENAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

JUAN MANUEL CASPETA MANDUJANO | Fecha:2024-02-21 13:28:53 | Firmante

wvgjtXhC2cGkUG2iUs/Bi4jx2W6uY48rT1hYtB80gbnmkiZYhcTaAqLqMc39m++DvQ9nU71MbddU+Km42flqBsGgKLnMftq/YP4+rDb9rBIKAJcBrl0S59dYSbq9bYz1xxVx1hZLbS
Or9KYf5ckZqPirVwm1UCqouZgVK69Yw4qO8Mp4brihgmCDue5R1FOqeSuB2aO00PUIVeoocarETSnf0V5z4IY2qIT/BOD+XKEkc1069J/gu+oSpWcOMau0IFzzaVAAJSOrQuUFEE
UNaqDoUtlYuqLKIQ7mdHW706i026L3cNtJn57yINfzKCKWbFMNLR4f+B6EGB0GHJWF3A==

JUAN CARLOS JUAREZ DELGADO | Fecha:2024-02-21 15:21:42 | Firmante

dUz/I3PT8zXvwr3YvKJKmiqmjJfVWw2m9Ctg/Fus99UFQtU4f2fsnQ62wGHDhBG4s9lu/1IdAhj3m/pwu1j265p70aRhyQtRUB3b5talYDRpkXKXvE+0TWZNI7RcPzqCxy4iZB/G82i/c
77P10a0eFM4ToM1cRr9X432hftBqNSpc1Qd7ouGo7TG2daemsQDFXAzsmI2xFjNuUlkVMYPnS3vREjhFnTTHw+0TFw7ly21oncauewz+tJOP8VqXZRLgHE/EB4eg5A1a0u99s
JGsa0zONXOaF6Pp1cJonf8IBbN5xlvz8LaPIJ45RXfSw58mACyIETjeeN16I4Dg+w==

ROSA CERROS TLATILPA | Fecha:2024-02-21 15:28:13 | Firmante

YvFEnf2Qf5iBr6cnRKc4bzlVdYej0TibkYcdDUFOjN+OEq8Gskb1w+VquZ10pNwjQX0s+vrwQqrJCtdbMrLzbKUu1ohkrVYjhSrghaVlzT5MbU0yfr1cuTEBLbe7oS6BppbBM81/r
mGxlsmdWL4tpULpmLKunld32sr6Mr//tNK8hftD2La6VqD37cXCnbWLSgoTrEAd8HGRjtGdpQYkb9ez1L6ufrJG4ZDjb8m5ZD34PHZgmTlS5qA2EwbS5Eqhgy9uN7RolsP3mz/Ne
UW6qBVaZHLhz1bleKRn+lqyFE3IExRiFoWu+e9tEaBwa8lsZ39l+/gqh2AKL3K7IEQ==

ALEJANDRO FLORES MORALES | Fecha:2024-02-28 09:09:25 | Firmante

WCEIM0KTZgd1cEYQ+rK5Av2HKn6f+QvnRZghfKawYbWSYVNdQkDj7mzusOjzC6rpuGzj/8y5cmvh5Y/RS/+luzvE7KdkRxcSL+isopJB8bk01LATYWEwTdqz6y587k2k/fzOwvppw
1wrl7xntxX3NlfZ0JqGf8OZ9Y46PjFHFQqkP58hpKEU5Xr5QuotYN1ea23hIFR5gV7vbk1X2eQjB9vbhho2Fht5vbvqhj7d6p89xvpjSdWXGUEyOmmqbfWDhorpMYwww5QeKcg2W
AsmjfFOQSw4BkeutGsJNe0d4EF7RTOzO17yX2BZl0owa3AE4M+9PYp5l2m+lK0gvdGiirA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



cQ0IDjgs8

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/BSmR13dGel7Jm28GJkCMA1FT4aHZc5e5>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029