



Representación de los tipos de la familia Lamiaceae en relación a la diversidad de especies en México

María del Rosario GARCÍA PEÑA y Helga OCHOTERENA

Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F., México

El Código Internacional de Nomenclatura Botánica define un tipo como el elemento al cual está permanentemente ligado el nombre de un taxón. Éstos son una fuente de información fundamental en la realización de estudios taxonómicos y florísticos, y por lo tanto su consulta es obligada. Con la incorporación de infraestructura, técnicas modernas de digitalización y acceso en línea a la información, gracias a la Global Plants Initiative (GPI), a través de JStor Global Plants (JSGP), esta consulta se ha facilitado considerablemente. El objetivo de este trabajo es evaluar la representación de especies y tipos en JSGP para una de las familias más diversas en México, las Lamiaceae. La familia incluye a nivel mundial *ca.* 236 géneros y 7,173 especies y en México está representada por 32 géneros y 591 especies, con 65.82 % de endemismo (389 especies), constituyendo un caso de estudio ideal para el objetivo planteado. Para evaluar la representatividad en JSGP (<http://plants.jstor.org/page/global-plants>) se hizo una consulta de las imágenes de ejemplares de Lamiaceae para México y se comparó con el listado más reciente de Lamiaceae para México publicado por Martínez y colaboradores en 2013. En JSGP están representadas con tipos 362 especies endémicas y 120 no endémicas. JSGP reporta 3,718 ejemplares tipo, de los cuales el 78 % está depositado en 13 herbarios. Como ejemplo, el US National Herbarium (US) alberga 358 ejemplares. El Herbario Nacional de México (MEXU) es el herbario mexicano con más ejemplares tipo: 202 en 20 géneros y 136 especies. *Salvia* es el género más diverso en México con 307 especies representado en JSGP con 273 especies y en MEXU con 84. Este análisis demuestra que JSGP es una herramienta importante para el estudio de las Lamiaceae mexicanas tanto en trabajos taxonómicos como florísticos. Su consulta hace evidente la identificación acertada y la disponibilidad de tipos para estudiar.

ID_1501

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



Distribución y riqueza de la familia Lamiaceae en México

Pablo LÈAUTAUD VALENZUELA¹, Itzi FRAGOSO MARTÍNEZ², Luis GINEZ², Martha MARTÍNEZ GORDILLO²

¹Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F., México

²Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F., México

La familia Lamiaceae es una de las más diversas; de acuerdo con Harley y colaboradores comprende ca. 7163 especies distribuidas en 236 géneros. En México se encuentran 291 especies en 32 géneros y un endemismo del 65 %. Para llevar a cabo este trabajo se consultaron ejemplares de la familia depositados en CHAPA, CHIP, ENCB, FCME, IEB, MEXU, OAX y SERO, así como colecciones en línea (MO, K). De aquí se conformó una base de datos con más de 20,000 registros, con coordenadas geográficas. Para el análisis espacial, se tomaron los géneros con más de 30 registros con referencia geográfica (23 géneros que conforman el 98.9 % de la base de datos); estos puntos se correspondieron con regionalizaciones naturales a diferentes escalas. Los géneros más diversos, *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachys* e *Hyptis*, también presentan el mayor número de colectas. Las ecorregiones con más registros son los bosques de coníferas del centro de México, y los bosques de coníferas, encinos y mixtos de la Sierra Madre Oriental y de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca. La mayoría de los géneros están presentes tanto en el reino neártico como en el neotropical, excepto *Callicarpa* y *Vitex*, exclusivas de la segunda. *Agastache*, *Hedeoma*, *Monarda*, *Poliomintha*, *Trichostema* prefieren la zona neártica, mientras que *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Marsypianthes*, *Ocimum*, *Salvia*, *Scutellaria* y *Stachys* se encuentran en ambos reinos, con preferencia hacia el neotropical. Se presentaron registros en siete ecorregiones nivel 1; las selvas cálidas secas, las selvas cálidas húmedas y las sierras templadas albergan especies de casi todos los géneros. Géneros como *Hedeoma*, *Hyptis*, *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachys* y *Teucrium* tienen representantes en las siete; mientras que *Callicarpa* y *Vitex* están representados sólo en dos. En los bosques de coníferas se encuentran representantes de la mayoría de los géneros, mientras que la planicie costera, con selva espinosa, sólo se han encontrado especies de *Salvia*, *Hyptis* y *Leonotis*.

ID_1502

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



Diversidad y prioridades de conservación de Lamiaceae en el occidente de México

Jesús Guadalupe GONZÁLEZ-GALLEGOS, Georgina AMADO-VARGAS, Ernesto DE CASTRO-ARCE y Arturo CASTRO-CASTRO

Herbario del Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan 45110, Jalisco, México

El occidente de México es un área que destaca por su heterogeneidad y biodiversidad. Aquí, la familia Lamiaceae exhibe una riqueza considerable y poco conocida. Con base en la consulta de literatura, bases de datos y especímenes de herbario, y exploración botánica, se compiló la información de las especies nativas o naturalizadas de Lamiaceae en la región. Se revisó la nomenclatura y delimitación de especies y se analizó su distribución. Se registraron 20 géneros y 160 especies; tres y seis de ellos, respectivamente, son plantas naturalizadas; 44 especies son endémicas. Se descubrieron 16 especies nuevas repartidas entre los géneros *Cunila*, *Hyptis*, *Salvia* y *Scutellaria*, y registros nuevos para la región. Los géneros con mayor número de especies son *Salvia* (98), *Hyptis* (13), *Scutellaria* (10) y *Stachys* (7). Están representados árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales. Los bosques de pino-encino, encino y tropical caducifolio, en un intervalo altitudinal de 1500 a 2500 m, albergan el mayor número de especies; algunas están asociadas a claros de bosques o a vegetación secundaria. Las Sierras de El Cuale, Manantlán y Coalcomán destacan por su riqueza o endemismo. En contraste, el sur de Zacatecas, la Costa Sur y sur de Jalisco, el oeste de Colima, el sureste de Nayarit, el sur de Durango y el oeste de Michoacán son las regiones que presentan una menor diversidad. Con base en la amplitud de distribución, especificidad de hábitat y densidad de poblaciones, se presenta una evaluación de la vulnerabilidad de las especies. *Hedeoma bella*, *Salvia synodonta* y *Scutellaria pallidiflora* se conocen a partir de una única colecta, las cuales fueron realizadas al menos hace 40 años. Los resultados obtenidos son evidencia del aún deficiente conocimiento de la biodiversidad en el país y señalan la necesidad de desarrollar más investigaciones regionales y trabajos de este tipo por grupos biológicos.

ID_1503

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



Diversidad de Lamiaceae en el estado de Michoacán

Sabina I. LARA-CABRERA¹, Brenda Yudith BEDOLLA-GARCÍA¹, Sergio ZAMUDIO RUÍZ² y Gabriela DOMÍNGUEZ-VÁZQUEZ¹

¹Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Apdo. Postal 18, Administración Santa María, 58091 Morelia, Michoacán, México

²Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C., Av. Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

Michoacán es de los estados más diversos de México; a la fecha se han realizado diversos esfuerzos por conocer su flora. En este estudio se investiga la diversidad de las Lamiaceae, una de las familias más importantes por su diversidad y sus múltiples usos. Se revisaron 2,735 ejemplares en los herbarios EBUM, ENCB, IEB, FCME y MEXU; adicionalmente se revisaron fotografías en línea de los herbarios F, NY, UC y US. Se registraron 24 géneros de los cuales 15 son nativos y diez naturalizados, representando un total de 121 especies (108 nativas y 13 naturalizadas); incluyendo los géneros recientemente clasificados en Lamiaceae y la nueva clasificación para la tribu Hyptidinae. El género más diverso es *Salvia* con 61 % de las especies, le sigue *Stachys* con 12 %, *Scutellaria* y *Mesosphaerum* con cinco y cuatro especies, respectivamente, *Cunila*, *Condea* y *Mentha* con tres especies, dos especies de los géneros *Agastache*, *Asterohyptis*, *Lepechinia*, *Ocimum*, *Plectranthus* y *Vitex*, y una especie para los géneros *Cantinoa*, *Clinopodium*, *Hedeoma*, *Hyptis*, *Leonotis*, *Monarda*, *Origanum*, *Prunella*, *Rosmarinus*, *Thymus* y *Marrubium*. Se encontraron siete especies endémicas del estado y ocho nuevos registros. Las Lamiaceae michoacanas representan el 1.6 % de las especies del mundo y 20 % de las especies de México; por lo tanto, éste es el segundo estado más diverso del país. La alta diversidad de Michoacán se atribuye a los ambientes contrastantes de las regiones que lo conforman (Costa, Tierra Caliente, Sierra Madre del Sur, Sierra del Centro, Valles y Ciénegas). Los géneros *Clerodendrum*, *Clinopodium*, *Cunila*, *Lepechinia*, *Monarda*, *Prunella*, *Salvia*, y *Scutellaria* son típicos de los ambientes boscosos de la Faja Volcánica Transmexicana, principalmente en bosques de *Abies*, *Pinus*, *Quercus* y mesófilo de montaña. En los bosques tropicales de la Depresión del Balsas se distribuyen preferentemente los géneros *Hyptis*, *Cantinoa*, *Condea*, *Mesosphaerum* y *Vitex*.

ID_1504

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



El género *Salvia* L. en el Bajío y regiones adyacentes

Sergio ZAMUDIO RUIZ¹, Sabina I. LARA-CABRERA², Guadalupe CORNEJO-TENORIO³ y Brenda Y. BEDOLLA-GARCÍA²

¹Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado Postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

²Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Apdo. Postal 18, Administración Santa María, 58091 Morelia, Michoacán, México

³Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, Col. San José de la Huerta 58190, Morelia, Michoacán, México

La revisión del género *Salvia* (Lamiaceae) para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes ha dado como resultado una lista de 71 especies que representan el 23 % de las registradas para México; esta cifra hace del Bajío y Regiones Adyacentes una de las áreas más diversa en *Salvia* de México, apenas por debajo del estado de Oaxaca (84 especies), pero significativamente por arriba de Chiapas (64 especies) y Michoacán (64 especies). Esta alta diversidad se puede explicar por la concurrencia en el Bajío de plantas procedentes de tres importantes regiones fisiográficas del país: la Altiplanicie Mexicana, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental, debido a que cada una de ellas aporta linajes florísticos diferentes, además de las plantas de amplia distribución. Las colectas recientes han enriquecido la representación del género *Salvia* en el Bajío, teniendo como resultado numerosos nuevos registros, así como el descubrimiento en estado silvestre de *Salvia buchananii* Hedge y de nuevas especies como *Salvia purepecha* Bedolla, Lara et Zamudio, para el estado de Michoacán, y de otras entidades nuevas pendientes por describir del cerro Zamorano y de la Sierra Madre Oriental; estas últimas dos localidades están consideradas como sitios de concentración de endemismos en el estado de Querétaro. Es muy probable que con el avance en la preparación del fascículo de la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes se incremente la lista de especies registradas hasta ahora y la importancia de esta región para la conservación de la diversidad de las Lamiaceae.

ID_1505

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



Biología de la polinización del género *Salvia* subgénero *Calosphace*

Violeta MÉNDEZ SOLÍS¹, Luis GINEZ VÁZQUEZ¹, Itzi FRAGOSO MARTÍNEZ¹, Pablo LÈAUTAUD VALENZUELA² y Martha MARTÍNEZ GORDILLO¹

¹Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

²Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F., México

Salvia es el género más grande de Lamiaceae con cerca de 900 especies. Su diversidad está relacionada con un mecanismo de polinización altamente especializado. Los principales polinizadores del género son abejas y pájaros, en México representados por colibríes. En el país existen cerca de 310 especies del género; Guerrero cuenta con 31 % de ellas, todas de *Calosphace*. Para el trabajo se conformó una base de datos de 1827 ejemplares a partir de colecciones de herbario (principalmente ENCB, FCME y MEXU). De cada especie se determinó el color, el largo de la corola, de los labios y del gubernáculo, para caracterizar especies melitófilas, ornitófilas y ambófilas. Las flores que se polinizan por abejas presentan tubos de la corola con un promedio de 6.8 mm, con labios inferiores largos, en promedio de 5.8 mm, mientras que las especies ornitófilas presentan tubos con un promedio de 22.1 mm y labios inferiores de 7.2 mm; las ambófilas tienen tubos largos, en promedio de 23 mm y el labio inferior, en promedio, de 15.1 mm. De las especies presentes en el estado, 72.4 % son melitófilas, 23.1 % son ornitófilas y sólo 4 % son vistas por ambos vectores. Las especies melitófilas prosperan en todos los tipos de vegetación del estado, aunque prefieren el bosque de *Quercus* (46.4 %), el bosque de pino-encino (40 %) y el bosque tropical caducifolio (40 %), de 290 a 2950 m s.n.m. Las especies ornitófilas se observan en bosque de *Quercus* (52 %) y bosque mesófilo (52 %), en altitudes mayores a 1120 m s.n.m., y las ambófilas crecen, todas, en bosques de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña. El pico de floración para todas las especies se presenta en octubre y noviembre. En Guerrero predomina el síndrome de melitofilia, reflejando lo que sucede con el género *Salvia* y el subgénero *Calosphace*, para el que se estima un 69.2 % de este tipo de polinización.

ID_1506

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



Filogenia de *Salvia* complejo *Polystachyae* (Lamiaceae)

Brenda Yudith BEDOLLA GARCÍA, Sabina Irene LARA CABRERA y Juan Carlos MONTERO CASTRO

Laboratorio de Sistemática Molecular de Plantas, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Apdo. Postal 18, Administración Santa María, 58091 Morelia, Michoacán, México

Los estudios moleculares de *Salvia* subgénero *Calosphace* ubican en un clado a miembros de las secciones *Iodanthae*, *Polystachyae* y especies norteamericanas de la sección *Purpureae*. Sin embargo, en estos estudios sólo se han evaluado nueve de las 31 especies que componen estas secciones. El objetivo de este trabajo fue evaluar la monofilia y las relaciones filogenéticas de este agrupamiento utilizando secuencias nucleares (ITS y ETS) y marcadores dominantes (AFLP), incluyendo el 95 % de las especies de estas secciones. Se excluye las *Purpureae* de América del Sur por pertenecer a un clado distante. Se utilizó inferencia Bayesiana en dos matrices de datos: secuencias ITS con un número de taxa ampliado (27 especies y 50 muestras) y análisis combinado con secuencias ITS, ETS y fragmentos AFLP para un número de taxa reducido (22 especies y 25 muestras). El grupo externo estuvo conformado por especies de las secciones *Angulatae*, *Carnea*, *Farinacea*, *Lavanduloideae*, *Lopeziana*, *Maxonia* y *Tubiflorae*. Con las secuencias ITS el complejo se define como parafilético incluyendo especies de las secciones *Carnea*, *Lopeziana* y *Maxonia*, presentando poca resolución en la mayoría de los clados, probablemente debido a la divergencia baja en las secuencias, un sorteo incompleto de linajes y/o a eventos de hibridación. En el análisis combinado el complejo es monofilético (no se incluyen especies de las secciones *Carnea*, *Lopeziana* y *Maxonia*) con mejor resolución de los clados. En ambos análisis se obtienen los clados *S. filipes*--*S. mcvaughii*, *S. curviflora*--*S. brachyodonta*, *S. polystachia*--*S. purpurea*, *S. iodantha*--*S. connivens*; el resto de las especies cambian de posición en los árboles. Estos resultados rechazan la clasificación seccional del subgénero *Calosphace* para las secciones *Polystachyae*, *Iodanthae* y *Purpureae* al presentar miembros de estas en distintos clados, lo que sugiere que los caracteres diagnósticos para las secciones son homoplásicos.

ID_1507

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS



Análisis filogenético de *Salvia* sección *Lavanduloideae*

Itzi FRAGOSO MARTÍNEZ¹, Martha MARTÍNEZ GORDILLO¹, Gerardo SALAZAR CHÁVEZ² y Efraín DE LUNA GARCÍA³

¹Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

³Departamento de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A.C., 91070, Xalapa, Veracruz

Lavanduloideae es una sección compuesta por 15-17 especies distribuidas en México. Las especies de esta sección comparten muchas semejanzas morfológicas, entre las cuales destacan los estilos pelosos con el lóbulo inferior espatulado, los estambres insertos en la corola, las corolas violetas, azules o blancas y el diente superior del cáliz 3-nervio; los caracteres comúnmente utilizados para diferenciarlas son la forma y el tipo de inflorescencia, la pubescencia y el tamaño foliar. No obstante, algunos de estos caracteres parecen estar relacionados con factores ambientales, por lo que ligeras variaciones de los mismos han llevado a una segregación exagerada de especies y variedades dentro del grupo, principalmente para las especies del complejo *Salvia lavanduloides*. El objetivo de este estudio fue actualizar la última revisión taxonómica del grupo publicada por Epling en 1939, y conocer las relaciones entre las especies mediante un análisis filogenético de evidencia total. Para este fin, se hicieron varias salidas de campo y se colectaron ejemplares. También se visitaron colecciones de herbarios mexicanos (CIIDIR, ENCB, FCME, IBUG, IEB, MEXU, SERO, XAL). Para las especies de la sección y tres especies del grupo externo, se obtuvieron secuencias para los marcadores moleculares ITS y *trnL-F*, se codificaron 10 gaps y 17 caracteres cualitativos; se incluyeron tres caracteres de morfometría geométrica y doce de morfometría de distancias, los cuales se integraron a una matriz combinada que se analizó bajo el criterio de parsimonia en el programa TNT. La sección *Lavanduloideae* constituye un grupo monofilético que se divide en dos grandes clados, el primero contiene especies con distribución en la Sierra Madre Occidental hacia el norte del país, mientras que el segundo, y más diverso, grupo está formado por especies del eje Neovolcánico y *Salvia lavanduloides* (de amplia distribución). El complejo *S. lavanduloides*, contrario a lo esperado, no es un grupo monofilético pues las especies que lo conforman se distribuyen en ambos clados.

ID_1508

Simposio 3: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DE LAS LAMIACEAE MEXICANAS