



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA FAMILIA FABACEAE EN LA
REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA CERROS NEGRO-YUCAÑO,
OAXACA, MÉXICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGA

P R E S E N T A

MARÍA DEL PILAR SANTOS ARRIAGA

DIRECTORA:

DRA. ANA MARÍA SORIANO MARTÍNEZ

PROYECTO FINANCIADO POR PAPIIT IN215321



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMÁTICA VEGETAL Y SUELO

CIUDAD DE MÉXICO MARZO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza que ha sido mi hogar y me ha formado de manera profesional.

A mi directora de tesis Dra. Ana María Soriano Martínez por todo su tiempo dedicado para lograr que se culminara esta investigación y también por su conocimiento, apoyo y motivación.

A mis asesores: DR. Faustino López Barrera y Dra. María Magdalena Ayala Hernández por su tiempo y enseñanzas.

A mis sinodales: M. en C. Florencia Becerril Cruz y Dr. Ezequiel Hernández Pérez por tomarse el tiempo y dedicación en los comentarios para mejorar mi trabajo.

A los encargados de los herbarios: ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas), MEXU (Herbario Nacional), UAMIZ (Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa), CIDIIR (Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca) y FEZA (Facultad de Estudios Superiores Zaragoza) que amablemente me dejaron consultar sus colecciones de plantas para mis estudios de diversidad florística y distribución geográfica.

DEDICATORIA

A mi familia que siempre me otorga su apoyo incondicional

A mis amigos que me motivan seguir adelante

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
MARCO TEÓRICO.....	10
Morfología de la familia Fabaceae	10
Cambios taxonómicos.....	10
ANTECEDENTES.....	13
HIPÓTESIS.....	15
JUSTIFICACIÓN	16
OBJETIVO GENERAL.....	16
OBJETIVOS PARTICULARES.....	16
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
Localización.....	17
Clima	19
Uso de Suelo y Vegetación.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS	21
Obtención de datos y recolección de material biológico	21
Determinación Taxonómica.....	21
Elaboración de mapas RTP-125	22
Distribución geográfica	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
Riqueza florística.....	23
Formas de crecimiento y comunidades vegetales	32
Afinidades geográficas	34
Megaméxico I.....	34
Megaméxico II.....	38
Megaméxico III.....	43
México.....	47
Endemismos de Puebla y Oaxaca	50
Plantas introducidas	53
CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXO I FOTOGRAFÍAS.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Zona de estudio RTP-125 Oaxaca, México (INEGI, 2022).....	17
Figura 2. Ubicación de los municipios RTP-125 Oaxaca, México (INEGI, 2022).....	18
Figura 3. Clima RTP-125 Oaxaca, México (CONABIO, 2008).	19
Figura 4. Vegetación RTP-125 Oaxaca, México (CONABIO, 1999).....	20
Figura 5. Áreas de concentración de registros obtenidos de Leguminosas.	24
Figura 6. Número de géneros y especies registrados por subfamilia.	31
Figura 7. Géneros con mayor número de especies.	31
Figura 8. Distribución en porcentaje de las especies en los diferentes tipos de vegetación.	32
Figura 9. Megaméxico I. Incluye los Estados Unidos Mexicanos y las zonas áridas sonorenses, chihuahuenses y tamaulipecas que pertenecen a los Estados Unidos de Norteamérica (Rzedowski, 1992)...	34
Figura 10. Distribución geográfica documentada de <i>Prosopis laevigata</i>	35
Figura 11. Distribución geográfica documentada de <i>Astragalus mollissimus</i>	36
Figura 12. Distribución geográfica documentada de <i>Dalea versicolor</i>	36
Figura 13. Distribución geográfica documentada de <i>Dalea greggi</i>	37
Figura 14. Megaméxico II. Incluye los Estados Unidos Mexicanos y el territorio centroamericano hasta el norte de Nicaragua (Rzedowski, 1992).	38
Figura 15. Distribución geográfica documentada de <i>Canavalia villosa</i>	40
Figura 16. Distribución geográfica documentada de <i>Leucaena esculenta</i>	40
Figura 17. Distribución geográfica documentada de <i>Senna holwayana</i>	41
Figura 18. Distribución geográfica documentada de <i>Bauhinia dipetala</i>	41
Figura 19. Distribución geográfica documentada de <i>Erythrina chiapasana</i>	42
Figura 20. Megaméxico III. Incluye el Sur de los Estados Unidos de Norte América, México y Centroamérica (Rzedowski, 1992).	43
Figura 21. Distribución geográfica documentada de <i>Vachellia farnesiana</i>	45
Figura 22. Distribución geográfica documentada de <i>Crotalaria pumila</i>	45
Figura 23. Distribución geográfica documentada de <i>Dalea versicolor</i> Zucc. var. <i>versicolor</i>	48
Figura 24. Distribución geográfica documentada de <i>Galactia brachystachys</i>	49
Figura 25. Áreas de distribución de las especies restringidas al sur de México.	49
Figura 26. Distribución geográfica documentada de <i>Erythrina oaxacana</i>	50
Figura 27. Distribución geográfica documentada de <i>Erythrina horrida</i>	51
Figura 28. Distribución geográfica documentada de <i>Dalea caeciliae</i>	52
Figura 29. Distribución geográfica documentada de <i>Senna galeottiana</i>	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Subfamilias de Fabaceae según LPWG, 2017.....	12
Cuadro 2. Listado de especies por subfamilia y género encontrados en los herbarios y colectadas en campo (*endémicas de México, # introducidas).....	25
Cuadro 3. Número de registros por hábito de crecimiento.	32
Cuadro 4. Listado de especies con presencia en más de un tipo de vegetación.....	33
Cuadro 5. Listado de especies registradas en RTP-125 (Megaméxico I).	35
Cuadro 6. Listado de especies registradas en la RTP-125 (Megaméxico II).	39
Cuadro 7. Listado de especies registradas en RTP-125 (Megaméxico III).....	44
Cuadro 8. Listado de especies registradas en RTP-125 (México)	47

RESUMEN

Oaxaca es el estado más diverso de leguminosas en México con 757 especies, sin embargo, el conocimiento de su flora y sus afinidades geográficas en algunas regiones siguen siendo escasos. La RTP-125 Cerros Negro Yucaño comprende el distrito de Teposcolula y parte de Coixtlahuaca, Nochixtlán y Tlaxiaco. A pesar de ser considerado una Región Terrestre Prioritaria no cuenta con un inventario florístico completo, por lo que, en este trabajo para contribuir con el conocimiento, se realizó un inventario florístico de la familia Fabaceae y se establecieron las afinidades geográficas de las especies. En total se contabilizaron 112 especies, en 43 géneros y cuatro subfamilias, Papilionoideae (28 géneros, 83 especies), Caesalpinioideae (13 géneros, 25 especies), Cercidoideae (un género, tres especies) y Detarioideae (un género, una especie). Los géneros más numerosos en cuanto a especies fueron *Dalea* con 18 especies, *Desmodium* con 11, *Crotalaria*, *Erythrina* y *Phaseolus* con cinco cada una. En cuanto al hábito de crecimiento, las arbustivas y herbáceas representaron el 84.2% siendo las más abundantes en la zona, mientras que las arbóreas tan sólo el 15.8%. En cuanto a la distribución geográfica se encontró que el componente principal es el endémico a México con 52 especies, incluso una especie está presente solo en Oaxaca y dos en la Red List. El otro componente importante fue el Neotropical con 27 especies que tienen distribución de México a Centroamérica (Megaméxico II). También se detectaron 13 especies que se distribuyen desde el Sur de los Estados Unidos a México con afinidad Boreal (Megaméxico I). Con respecto a la amplia distribución se detectó que 21 especies abarcan desde el Sur de los Estados Unidos hasta Argentina y otras cuatro se detectaron como introducidas con importancia agrícola. La mayoría de las especies se encontraron en Bosque de *Quercus* y Matorral Xerófilo.

INTRODUCCIÓN

México es un país de gran interés florístico y geográfico debido a su diversidad de especies en todos los grupos vegetales y por poseer una combinación de rasgos peculiares. Por un lado, el territorio está situado entre las zonas tropical y subtropical del continente americano que abarca desde el suroeste de Estados Unidos, México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador y Nicaragua. (Rzedowski, 1991) por otra parte, su diversidad geológica y de climas, han dado lugar a muchos tipos de vegetación, así como a una flora procedente de dos grandes reinos Neártico y Neotropical rica en endemismos (Delgadillo, 2009; Monrone, 2017).

La familia Fabaceae o Leguminosae, ambos nombres aceptados siguiendo los artículos 18.5 y 18.6 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Greuter *et al.*, 2000), constituyen un ejemplo exitoso de diversificación evolutiva de las plantas, incluyen 727 géneros y cerca de 19 325 especies, razón por la cual es la tercera familia más grande de plantas vasculares a nivel mundial después de las Asteraceae y Orchidaceae (Azani *et al.*, 2017). En México son el segundo grupo de plantas más diverso y sus especies se encuentran ampliamente distribuidas por todo el territorio nacional registrando aproximadamente 1 893 especies, de las cuales el 40% son endémicas (Rueda *et al.*, 2022). Cabe destacar que Oaxaca concentra el 43.9% de las especies del país con 108 géneros y 757 especies, ocho subespecies, 38 variedades y 44 especies introducidas. Debido a su ubicación, topografía y clima es el estado más diverso seguido de Chiapas y Veracruz (García *et al.*, 2004).

Su principal característica radica en la posesión de un fruto conocido como legumbre (Llamas & Acedo, 2016). Tienen una gran diversidad morfológica e historia de vida espectacular, desde árboles gigantes del bosque lluvioso y lianas leñosas, hasta arbustos del desierto, hierbas efímeras, trepadoras y especies acuáticas (Doyle & Luckow, 2003).

Son plantas ampliamente útiles, por ejemplo, hay especies comestibles, restauradoras de nitrógeno, maderables, medicinales, artesanales, ornamentales, de construcción, combustibles, para fabricación de productos químicos y fertilizantes, manufactureras, textiles, horticultura, reciclaje de residuos y ecoturismo (Sousa *et al.*, 2004). Económicamente representan la segunda familia más importante de plantas cultivadas después de las Poaceae. Las leguminosas de grano y forrajeras se cultivan en aproximadamente 180 millones de hectáreas y representan el 27% de la producción agrícola mundial, proporcionan el 33% de la dieta de los seres humanos sobre todo en países en

vías de desarrollo, las especies más utilizadas son: frijol (*Phaseolus*), chícharo (*Pisum sativum* L.), garbanzo (*Cicer arietinum* L.), haba (*Vicia faba* L.), frijolillo (*Cajanus cajan* L.), lenteja (*Lens culinaris* Medik.), soja (*Glycine max* L.), cacahuate (*Arachis hypogaea* L.), jícama (*Pachyrhizus erosus* L. Urb.) y tamarindo (*Tamarindus indica* L.). En cuanto a las forrajeras proporcionan la proteína, fibra y energía que sustentan la producción de carnes y lácteos. En las regiones templadas la alfalfa (*Medicago sativa* L.) es el cultivo más importante para el ganado, aunque también son utilizados otros pastos como los tréboles (*Trifolium*, *Lotus*, *Melilotus* y *Vicia*), en cuanto a los trópicos las especies de *Aeschynomene*, *Arachis*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Macroptilium* y *Stylosanthes* se utilizan para mejorar los sistemas de pastos.

Las culturas antiguas eran conscientes de la capacidad de muchas leguminosas para mejorar el suelo, aunque no se dieron cuenta de que esto resulta de la fijación simbiótica de nitrógeno, fijan anualmente entre 40 y 60 millones de toneladas métricas de nitrógeno y en ecosistemas naturales entre tres y cinco millones de toneladas más. La acumulación natural de nitrógeno también ha resultado en la depredación por una amplia variedad de animales y para combatir esto han desarrollado un amplio repertorio de defensas químicas basadas en compuestos secundarios, especialmente alcaloides (LPWG, 2017; Lewis *et al.*, 2005). Se distribuyen prácticamente en todos los hábitats y frecuentemente son dominantes en las comunidades en las que se encuentran, zonas de baja altitud, sitios ocupados por selvas secas, matorrales, chaparrales, selvas húmedas, desiertos, bosques y llanuras templadas (Duane & Turner, 2018). Se piensa que su desarrollo crece en general con el aumento de la temperatura (Rzedowski, 1991).

A pesar de que en las últimas décadas del siglo XX se ha hecho un esfuerzo por incrementar el número de trabajos florísticos y de distribución para conocer con mayor exactitud la riqueza de la familia, muchas zonas siguen sin ser exploradas por lo que se desconoce el número total de especies y se convierte en pérdida de información que ocasiona problemas para las especies que se encuentren vulnerables. El siguiente estudio tiene el propósito de documentar los patrones de distribución, riqueza, abundancia, diversidad y afinidades geográficas de una de las familias de angiospermas más representativas en la RTP-125 Cerros Negro Yucaño.

MARCO TEÓRICO

Morfología de la familia Fabaceae

Por regla general las hojas son alternas, compuestas y estipuladas. Muchas enredaderas herbáceas son gemíferas y tienen hojas trifoliadas (Acevedo, 2020). La simetría de la flor se extiende por completo, van desde radialmente simétricas (actinomorfas) hasta bilateralmente flores simétricas (zigomorfas) y asimétricas, que a su vez se han adaptado a una amplia gama de polinizadores como insectos, pájaros y murciélagos (Azani *et al.*, 2017) incluso el característico fruto (legumbre) varía en forma, tamaño y mecanismo de dispersión de semillas; desde frutos diminutos de una sola semilla, hasta vainas leñosas de más de un metro de largo y desde la típica vaina dehiscente a frutos indehiscentes alados dispersados por el viento, o lomentos articulados que se dispersan adhiriéndose al pelo de los animales (Avilés, 2016) por lo tanto, muestran una alta tasa de diversificación significativamente mayor que el promedio de las angiospermas en conjunto.

Cambios taxonómicos

Las Fabaceae fueron descritas en el siglo XIX por John Lindley (1836), aunque previamente Antoine Laurent Jussieu había descrito la familia con el nombre de Leguminosae en 1789, Lindley incluyó todos los géneros y diferenció los distintos tipos de flores, reconoció diez grupos basados en las características de la flor y la legumbre y añadió un pequeño grupo de géneros afines (Llamas & Acedo, 2016; Aguilar, 2019). Mas tarde Engler y Prantl (1887-1915) dividieron a la familia en tres subfamilias: Mimosoideae, Caesalpinioideae y Papilionadeae en su obra el “sistema de Engler y Prantl”, tuvo una gran aceptación y repercusión durante todo el siglo XX y hoy en día existen herbarios como el de NY en los que las plantas están ordenadas siguiendo este sistema de clasificación. En 1981 Cronquist incluyó todas las leguminosas en el orden Fabales y diferenció tres familias Mimosaceae, Caesalpinaceae y Fabaceae. Esta clasificación fue de las más influyentes del siglo y tuvo gran aceptación, además, aportó características de tipo anatómico y bioquímico que aún se utilizan en la taxonomía actual (Llamas & Acedo, 2016). Siguiendo esta clasificación la familia quedó dividida en tres subfamilias y 36 tribus. Mimosoideae 4 tribus y 3 270 especies. Caesalpinioideae 4 tribus y 2 250 especies. Papilionoideae o Faboideae con 29 tribus y 13 800 especies.

Se reconocen por medio de caracteres morfológicos, particularmente florales (Llamas & Acedo, 2016; Aguilar, 2019)., sin embargo, estudios filogenéticos recientes indican que Caesalpinoideae es un grupo parafilético, es decir, incluye al ancestro común más reciente pero no a todos los descendientes, mientras que Mimosoideae y Papilionoideae son grupos monofiléticos, por lo que, todos los miembros han evolucionado a partir de un ancestro en común e incluyen a todos sus descendientes (Aguilar, 2019), esto genera un problema debido a que la clasificación anterior se encuentra desactualizada y ha dado como resultado una proliferación de clados nombrados informalmente, en cladística sólo se nombran clados que sean monofiléticos, de ahí que Caesalpinoideae no pueda ser un nombre válido y genere inconsistencias o en algunos casos sea contradictorio y puede llevar a la confusión nomenclatural (LPWG, 2017).

A diferencia de otras grandes familias de Angiospermas el rango de subfamilia no es ampliamente reconocido, pero en Fabaceae la subfamilia es rango central muy utilizado. En 2001 como resultado The fourth International Legum Conference se llegó a la conclusión de que la clasificación a nivel de subfamilia debía modificarse, pero durante muchos años se mantuvo debido a la consistencia morfológica en los patrones florales, aunque pocos géneros no cumplieran con esas características (Aguilar, 2019). Tras varios años se llegó a un consenso sobre el número de subfamilias que debería tener Fabaceae, el equipo científico Legum Phylogeny Working Group publicó en 2017 la nueva clasificación en la cual se reconocen 6 subfamilias basadas en secuencias del gen cloroplasto *matK* (cuadro 1), con 91% de los géneros y 20% de las especies de la familia, siendo hasta el momento el trabajo más completo. Papilionoideae conserva el rango de subfamilia, Caesalpinioideae *s.l.* queda segregada en cinco subfamilias y Mimosoideae queda anidada dentro de Caesalpinioideae *s.s.*, de modo que todas las mimosoideas pertenecen a la subfamilia Caesalpinioideae, sin embargo, se espera que los cambios sistemáticos en la familia continúen.

Cuadro 1. Subfamilias de Fabaceae según LPWG, 2017.

Subfamilia	Autor	Tipo	Nº aproximado de géneros/especies
Cercidoioideae	Legum Phylogeny Working Group	<i>Cercis</i> L.	12/335
Detarioideae	Burmeister.	<i>Detarium</i> Juss.	84/760
Duparquetioideae	Legum Phylogeny Working Group	<i>Duparquetia</i> Baill.	1/1
Dialioideae	Legum Phylogeny Working Group	<i>Dialium</i> L.	12/85
Caesalpinioideae	DC.	<i>Caesalpinia</i> L.	148/4 400
Papilionoideae	DC.	<i>Faba</i> Mill. (= <i>Vicia</i> L.)	503/14 000

ANTECEDENTES

Aunque la importancia geográfica de la familia ha sido tratada en algunas publicaciones, para muchos investigadores sigue siendo una disciplina poco atractiva por lo que los avances en esta área son limitados, en Oaxaca por el momento no se tiene trabajos geográficos, sin embargo existen dos estudios para Yucatán y Nuevo León, además de diversos estudios florísticos que aportan conocimiento sobre las especies presentes para el estado.

Duno *et al.*, 2012 en su estudio “Regionalización y relaciones biogeográficas de la Península de Yucatán con base en los patrones de distribución de la familia Leguminosa”, obtuvieron un total de 224 especies nativas distribuidas desigualmente a lo largo del territorio, la mayor riqueza de especies se concentra al sur de la zona asociado con el gradiente climático en sentido norte-sur. La península presentó una distribución heterogénea de mayor afinidad con América Central, seguido de América del Norte, América del Sur y las Antillas.

Estrada *et al.*, 2005 registraron la diversidad de especies de “Leguminosas en el norte del estado de Nuevo León, México” con un total de 98 taxa correspondientes a 38 géneros, 94 especies y 26 taxas intraespecíficos. Se concluyó que las especies de la subfamilia Caesalpinioideae (antes Mimosoideae) presentan una mayor afinidad climática y de relieve con la región del extremo sur de Texas, tanto del estado de Nuevo León como de Tamaulipas y finalmente se observó la distribución restringida de seis especies al noroeste de México *Desmanthus velutinus*, *Ebenopsis ebano*, *Leucaena greggii*, *Bauhinia lunarioides*, *Astragalus greggii* y *Myrospermum sousanum*.

En cuanto a trabajos florísticos “Las Leguminosas del Área Natural Protegida del Boquerón de Tonalá, Oaxaca, México” recolectaron 177 ejemplares botánicos correspondientes a 94 especies en 45 géneros de leguminosas incluidos en tres subfamilias Papilionoideae, Caesalpinioideae, Cercidoideae y el clado Mimosoide, además detectaron los géneros más diversos *Mimosa*, *Senna*, *Vachellia* y *Brongniartia* y registraron una nueva especie *Coulteria sousae* de la subfamilia Caesalpinioideae. (Sotuyo *et al.*, 2023).

Los estudios enlistados a continuación contienen un inventario de plantas vasculares incluyendo a las leguminosas. Aportan información sobre hábitos de crecimiento, formas biológicas, descripción de vegetaciones y en algunos casos determinan el porcentaje de especies nativas, endémicas y catalogadas en alguna categoría de riesgo.

“Flora vascular del municipio de Santos Reyes Tejiillo, Oaxaca, México” como resultado de la revisión de material de herbario en las colecciones consultadas, se ubicaron 637 ejemplares procedentes de la zona, además se recolectaron 450 especímenes, en conjunto incluyen 536 especies, 336 géneros y 103 familias, siendo Fabaceae la segunda con el mayor número de taxa 21 géneros, 37 especies. En cuanto a las formas biológicas los árboles también están concentrados en Fabaceae (11 especies) (Hernández *et al.*, 2023).

“Listado florístico y comunidades vegetales del Cerro Giubdlan, San Bartolomé Quialana, Oaxaca, México” en este trabajo registraron 100 familias, 308 géneros y 535 especies de las cuales Fabaceae fue la segunda familia más diversa con 47 especies 8.8%, presentó el mayor número de árboles (14) y la segunda más rica en estrato arbustivo/herbáceo (5/21) (Aragón *et al.*, 2021).

“Flora de la Costa de Oaxaca, México (tomo 2): Lista florística comentada del Parque Nacional Huatulco” determinaron 3 312 ejemplares de plantas vasculares, en altitudes entre 0 y 200 m, obtuvieron 91 familias, 391 géneros y 736 especies. Una de las familias dominantes por su riqueza de especies es Leguminosae (146). Los tipos de vegetación que se detectaron fueron: bosque de galería, manglar, sabana, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia espinosa, selva mediana subcaducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación secundaria (Salas *et al.*, 2007).

“Vegetación y Flora de una zona semiárida de la Cuenca Alta del río Tehuantepec, Oaxaca, México” la flora estudiada se compone de 448 especies de 272 géneros que corresponden a 89 familias. De estas últimas, solo nueve familias representan el 52.8% de las especies, destacando Leguminosae, Compositae y Cactaceae. Entre las Angiospermas las leguminosas sobresalen, tanto por la cantidad de especies como por el número de individuos, y sobre todo por su importancia y frecuente dominancia en los estratos arbóreos (Acosta *et al.*, 2003).

“Flora de la costa de Oaxaca, México: Lista florística de la región de Zimatán” en este estudio se presenta información de la flora de 8 063 ejemplares colectados. El listado incluye 1 384 especies y 70 infraespecíficas distribuidas en 668 géneros y 144 familias, lo que hace que la región de Zimatán sea una de las mejor colectadas y con mayor diversidad florística en la costa mexicana del pacífico. La familia Leguminosae, por el número de especies con que cuenta, es la mejor representada en el área de estudio (245 especies), con varios géneros (*Acacia*, *Desmodium*, *Indigofera*, *Lonchocarpus*, *Mimosa* y *Senna*) que se encuentran entre los primeros que tienen el mayor número de especies en la región (Salas *et al.*, 2003).

“Vegetación y flora de la región Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México” elaboraron un inventario, la lista incluye 746 especies, 458 géneros y 119 familias de plantas vasculares. La información la obtuvieron de las 1 435 colectas, lo cual permitió identificar los siete tipos de vegetación en la zona: bosque de galería, matorral espinoso, matorral xerófilo, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana y vegetación acuática y subacuática. La subfamilia más rica en Nizanda fue Fabaceae con (57 spp.) y en cuarto lugar Mimosaceae (33 spp.) (Pérez *et al.*, 2001).

Otras floras y libros útiles y consultados para la región fueron la Flora del Valle de México de Rzedowski *et al.*, 2016; Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán de Olvera *et al.*, 2012; Flora Mesoamericana: Ingeae Mimosoideae Brown, 2009-1994; Flora de Novo Galicia de McVaugh, 2009-1983; Legumbres del mundo de Lewis *et al.*, 2005; Biodiversidad de Oaxaca de García *et al.*, 2004 & Diversidad biológica de México: orígenes y distribución de Ramamoorthy *et al.*, 1998.

HIPÓTESIS

Oaxaca se encuentra en la zona de transición mexicana, donde se superponen biotas de origen neártica y neotropical. Considerando que las leguminosas son la tercera familia mejor representada en el país y se desarrollan mejor en ambientes tropicales se espera que haya una mayor diversidad para esa zona.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que las plantas son el grupo taxonómico con mayor número de especies en riesgo y el más susceptible a cambios, como consecuencia de la degradación, disminución de hábitats o las actividades humanas que directamente afectan el tamaño de sus poblaciones. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en 2008 designo ocho Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación y Protección de la Biodiversidad en Oaxaca, estas zonas son valiosas debido a que proveen servicios ambientales, poseen una alta concentración de biodiversidad y contienen muchas especies endémicas, es necesario tener información actualizada de florística y distribución geográfica para continuar con trabajos de investigación/conservación, protección y educación ambiental

OBJETIVO GENERAL

Conocer la distribución geográfica de la familia Fabaceae en la Región Terrestre Prioritaria Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Realizar el inventario florístico de la familia Fabaceae presente en la RTP-125.
- Identificar las áreas que destaquen por riqueza y escasez de acuerdo con el conteo de especies por distrito.
- Registrar los tipos de vegetación donde se distribuyen las especies con base en observaciones de campo, herbarios y literatura.
- Establecer las afinidades geográficas de la flora inventariada de acuerdo con Rzedowski 1992.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización

La denominada RTP-125 Cerros Negro-Yucaño se encuentra ubicada en la porción Noroeste de Oaxaca entre los paralelos $17^{\circ}31'$ y $17^{\circ}41'$ de latitud norte y en los meridianos $97^{\circ}33'$ y $97^{\circ}45'$ de longitud oeste en la región Mixteca a una altitud entre 1 600 – 2 900 metros sobre el nivel del mar (figura 1). Comprende una superficie de 1 274 km², que representa el 1.35% del territorio del estado que cubre parcial o totalmente 4 distritos: Nochixtlán (8 municipios), Tlaxiaco (10 municipios), Teposcolula (12 municipios) y Coixtlahuaca (1 municipio) (figura 2) (Gómez *et al.*, 2018).

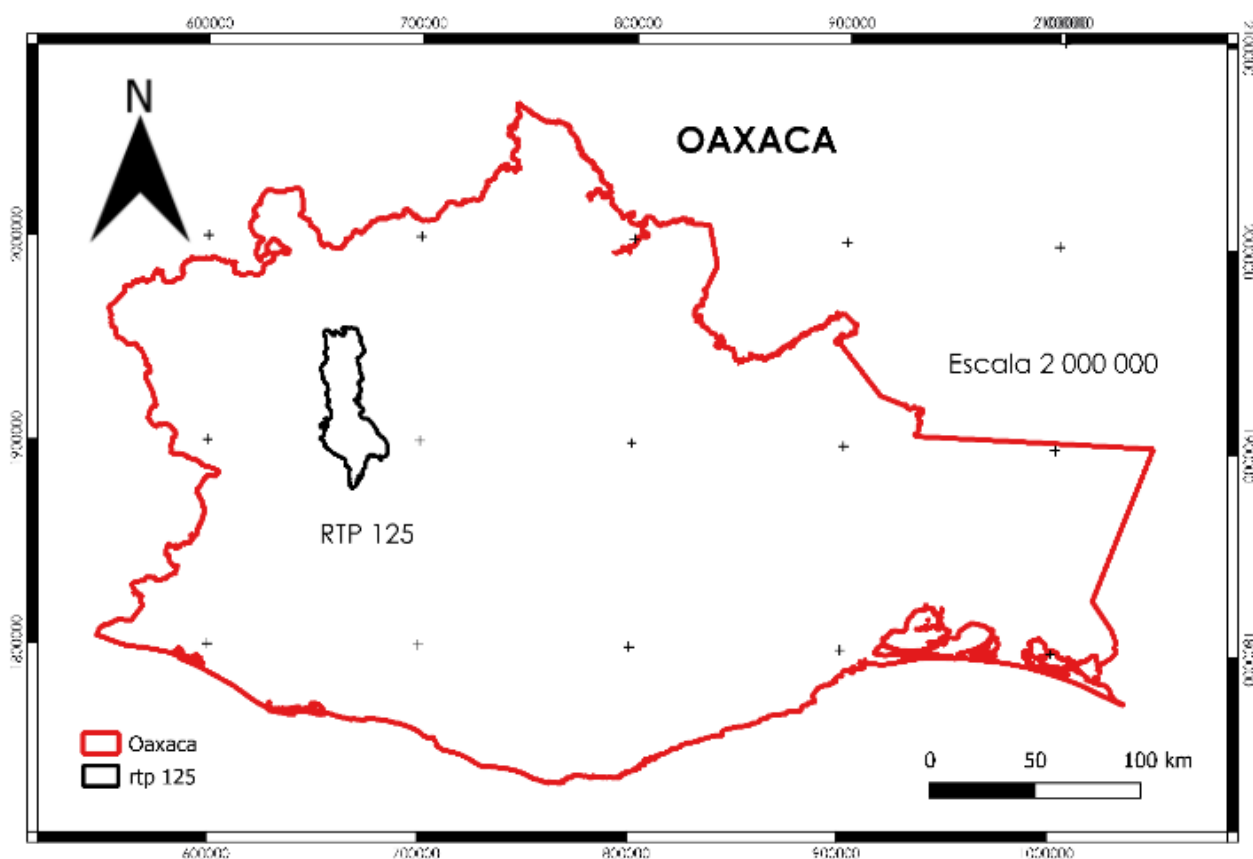


Figura 1. Ubicación de la Zona de estudio RTP-125 Oaxaca, México (INEGI, 2022).

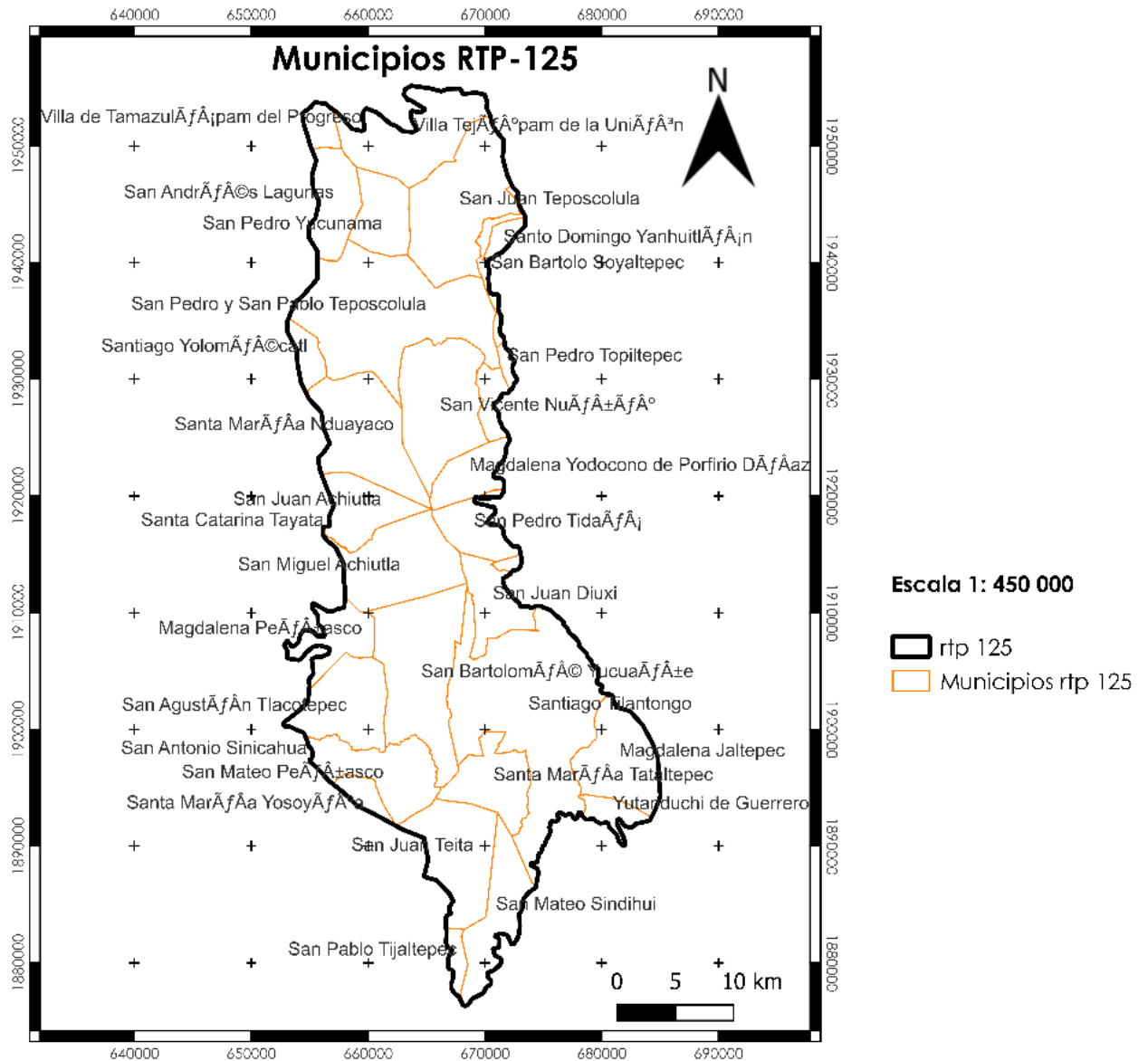


Figura 2. Ubicación de los municipios RTP-125 Oaxaca, México (INEGI, 2022).

Clima

Es principalmente templado, la temperatura media anual varía de 12 a 18°C y la precipitación anual va de 200 a 1 800 mm; el intervalo altitudinal oscila entre 1 300 y 3 200 m.s.n.m. (figura 3) (INEGI, 2014). La zona es importante por presentar uno de los manchones más grandes y diversos de encinares que aún existen en la Mixteca alta y la presencia de coníferas (Arriaga *et al.*, 2017).

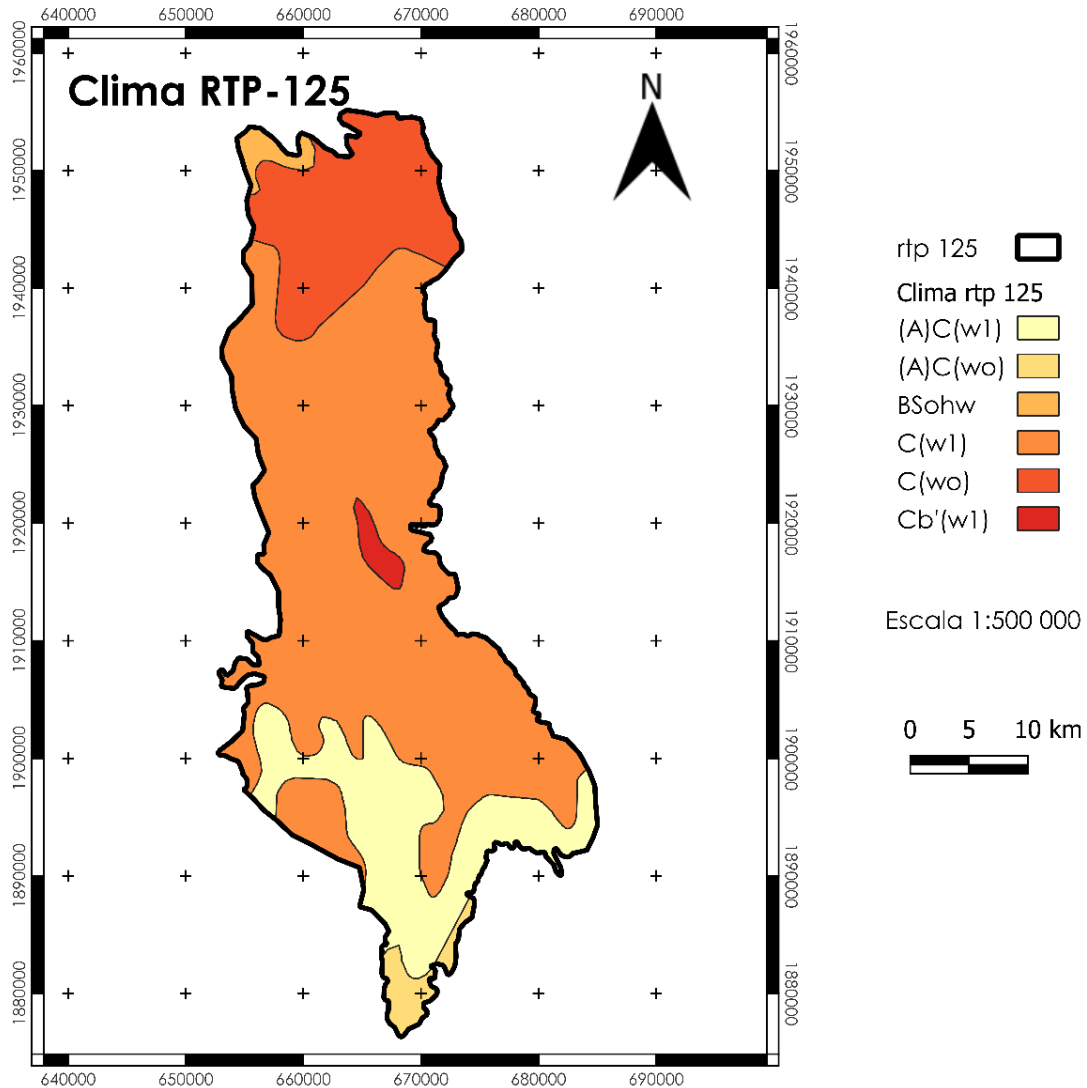


Figura 3. Clima RTP-125 Oaxaca, México (CONABIO, 2008).

Uso de Suelo y Vegetación

Existe vegetación dominante de bosques de encinos en las partes altas y porciones de bosques de pino-encino. También se encuentran bosques de enebro, bosque tropical caducifolio y semi-perennifolio estacional, así como matorral desértico y palmeral (Gómez *et al.*, 2018). La sierra está rodeada por agricultura de temporal y chaparrales en el norte (figura 4) (CONABIO, 1999).

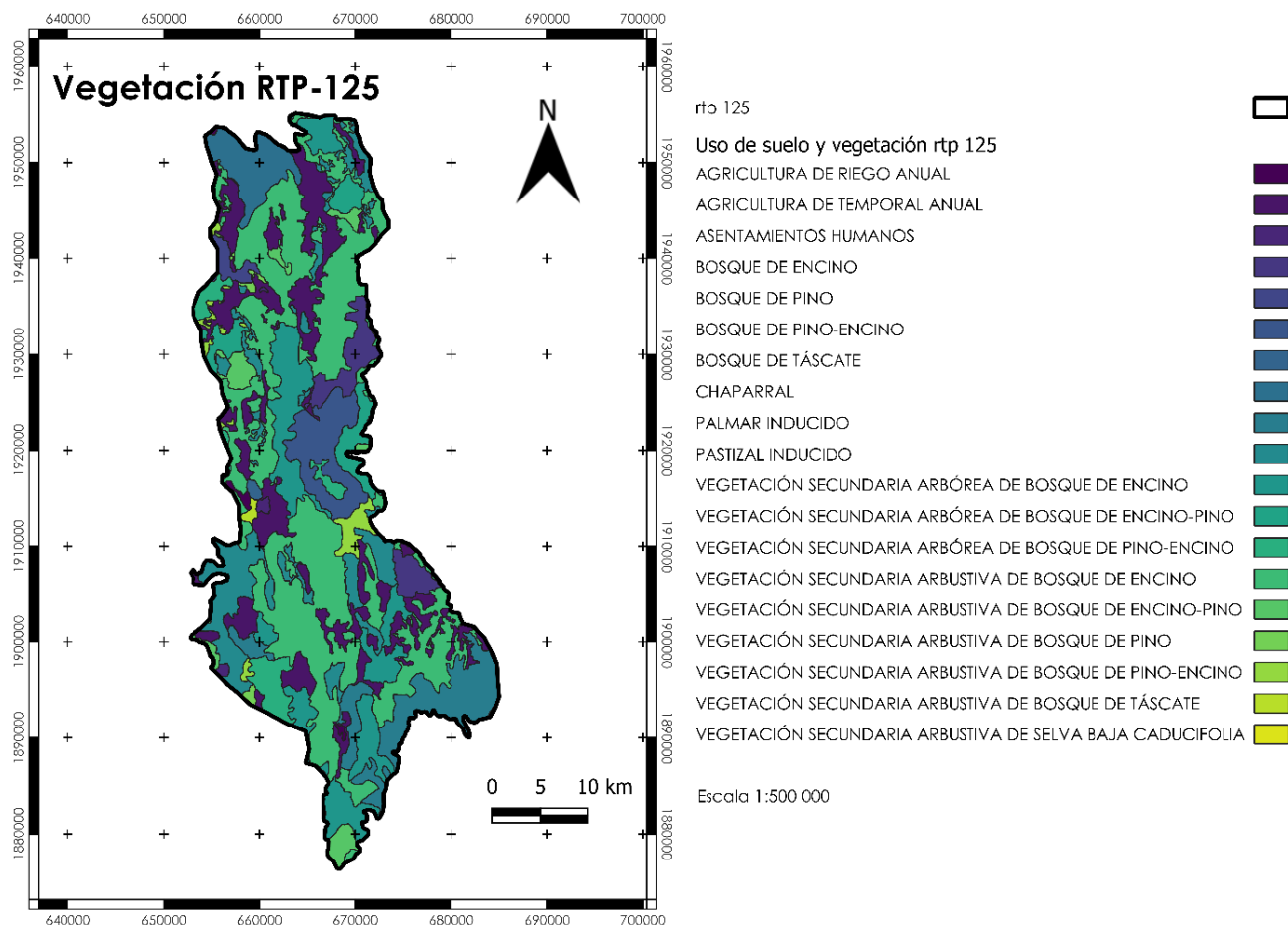


Figura 4. Vegetación RTP-125 Oaxaca, México (CONABIO, 1999).

MATERIAL Y MÉTODO

Obtención de datos y recolección de material biológico

Se realizó una búsqueda exhaustiva de ejemplares de la familia Fabaceae depositados en diferentes herbarios nacionales: Herbario Nacional (MEXU), Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Herbario Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa (UAMIZ), Herbario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR) y Herbario de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FEZA); además, se incluyó el material recolectado de 15 salidas a campo con una duración de cuatro días (2023). Para la recolecta de especies se buscó en la medida de lo posible que los ejemplares contaran con flores, frutos o ambas partes y en caso de las herbáceas se recolectaron completas para saber el tipo de raíz presente y facilitar la determinación taxonómica. En la libreta de campo se realizaron anotaciones de los datos de cada ejemplar, número de colecta, coordenadas geográficas (Garmin Rino 650), altitud, municipio, localidad, forma de vida, altura, color, olor, textura y hábitat (Lot & Chiang, 1990).

Determinación Taxonómica

El material recolectado se determinó hasta nivel de especie con ayuda de literatura especializada (claves, artículos y revisiones taxonómicas) y fue cotejado en las colecciones de los herbarios ENCB, MEXU, UAMIZ y CIIDIR. Para los ejemplares que se tuvo dificultad en las determinaciones taxonómicas se consultaron a especialistas. A fin de tener los nombres científicos escritos de manera correcta, se consultaron bases de datos en línea como Trópicos (<https://www.tropicos.org/home>) y en el International Plant Names Index (IPNI, <https://www.ipni.org/>).

Elaboración de mapas RTP-125

Con la finalidad de reconocer los límites de la RTP-125 y sus elementos naturales. Se descargó información cartográfica de Oaxaca del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, <https://www.inegi.org.mx/temas/>) y del geoportal de la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>), los datos descargados se procesaron en el sistema de información geográfica QGIS 3.22.11. El mapa obtenido sirvió como referencia para determinar las especies que se distribuyen en el área de estudio.

Distribución geográfica

Una vez que la información se verificó y determinó que era confiable y consistente, se integró en una matriz de datos en orden alfabético y por subfamilia, con datos obtenidos en campo y consulta de los herbarios, cada registro fue georreferenciado con ayuda de las siguientes bases: Tropicos (<https://www.tropicos.org/home>), Red de Herbarios del Noroeste de México (<https://herbanwmex.net/portal/>) y el Portal de datos abiertos de la UNAM (Colecciones biológicas, <https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>).

La distribución geográfica de la familia fue analizada con base en las unidades geográficas propuestos por Rzedowski en su artículo Diversidad y Orígenes de la flora fanerogámica de México (1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza florística

Como resultado de la revisión de las colecciones consultadas y colecta de material, se encontraron 190 ejemplares procedentes de la zona de estudio (figura 5), en conjunto se registraron un total de 112 especies, correspondientes a 43 géneros (cuadro 2). De las seis subfamilias que constituyen a las Fabaceae cuatro estuvieron presentes en la zona, Papilionoideae con 28 géneros y 83 especies, Caesalpinoideae con 13 géneros y 25 especies, Cercidoideae un género y tres especies, Detarioideae un género y una especie (figura 6). Los géneros más diversos son *Dalea* con 18 especies, *Desmodium* con 11, *Crotalaria*, *Erythrina* y *Phaseolus* con cinco especies cada uno; mientras que, *Astragalus*, *Brongniartia*, *Cologania*, *Mimosa*, *Rhynchosia* y *Vachellia*, registraron cuatro especies cada una (figura 7). La mayor diversidad de especies se concentró en el intervalo altitudinal de 2 100 - 2 600 m; mientras que, la menor correspondió al intervalo ubicado entre 1 030 - 1 900 m y por arriba de 2 800 m.

En un estudio realizado en la Mixteca Alta se detectó que hay cuatro áreas de riqueza principales; la primera ubicada en los límites de Oaxaca y Puebla, la segunda delimitada por los poblados de Tamazulapan, Chilapa, Teposcolula y Coixtlahuaca, la tercera localizada en la cuenca del Río Mixtepec y la cuarta en las montañas de las Sedas, al noroeste de Telixtlahuaca y sureste de Nochixtlán (García, 1994). Estos hallazgos confirman lo encontrado en la RTP-125. De acuerdo con la cantidad de ejemplares localizados en el distrito de Teposcolula que es el área con mayor diversidad de Leguminosas, particularmente los municipios de San Pedro y San Pablo Teposcolula con 63, seguido de Villa de Tamazulápan del Progreso con 25 y San Pedro Yucunama con 15. Respecto al Distrito de Nochixtlán el municipio con mayor cantidad de registros fue Santo Domingo Yanhuitlán con 17 y finalmente el Distrito de Tlaxiaco donde la cantidad de registros es menor debido a que sigue siendo un área desconocida florísticamente y necesita un mayor énfasis en la colecta.

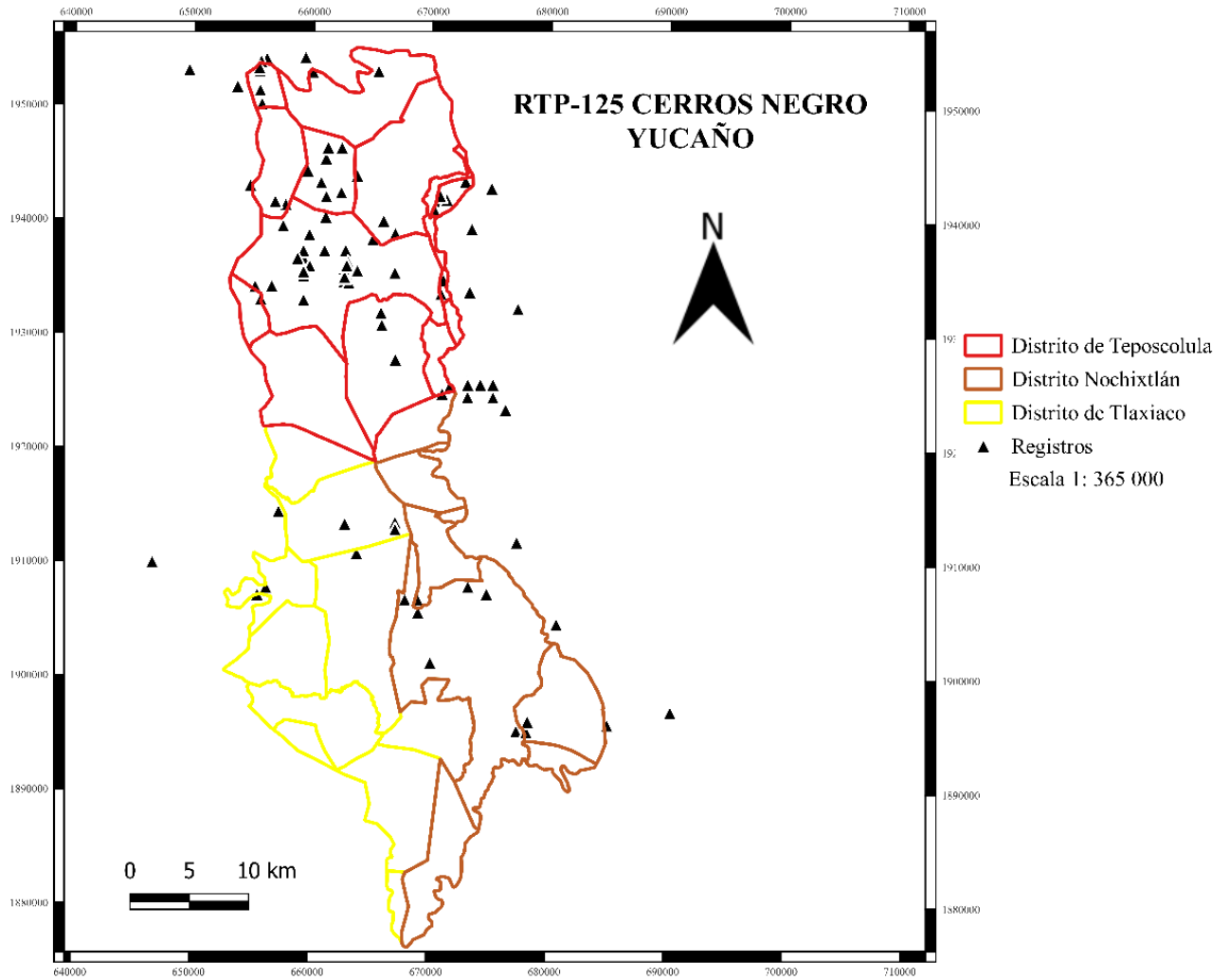


Figura 5. Áreas de concentración de registros obtenidos de Leguminosas.

Cuadro 2. Listado de especies por subfamilia y género encontrados en los herbarios y recolectadas en campo (*endémicas de México, # introducidas).

Subfamilia	Género	Especie	CAMPO	CIIDIR	ENCB	FEZA	MEXU	UAMIZ	
Caesalpinoideae	<i>Acaciella</i>	<i>A. angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose		x	x				
		<i>A. tequilana</i> (S. Watson) Britton & Rose*			x		x		
	<i>Caesalpinia</i>	<i>C. cacalaco</i> Bonpl.						x	
		<i>Calliandra</i>	<i>C. grandiflora</i> (L'Her.) Benth.	x	x	x		x	x
	<i>Leucaena</i>	<i>C. houstoniana</i> var. <i>anomala</i> (Kunth) Barneby			x				
		<i>L. cuspidata</i> Standl.*				x			
		<i>L. diversifolia</i> (Schltdl.) Benth.				x		x	
	<i>Lysiloma</i>	<i>L. esculenta</i> (DC.) Benth.			x	x			
		<i>L. acapulcense</i> (Kunth) Benth.			x				
	<i>Mariosousa</i>	<i>M. acatlensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger*			x				
	<i>Mimosa</i>	<i>M. aculeaticarpa</i> Ortega				x			
		<i>M. lacerata</i> Rose*				x		x	
		<i>M. polyantha</i> Benth.				x			
		<i>M. texana</i> (A. Gray) Small				x			
	<i>Painteria</i>	<i>P. elachistophylla</i> (A.Gray ex S. Watson) Britton & Rose*	x						
	<i>Pithecellobium</i>	<i>P. compactum</i> Rose*				x			
		<i>P. elachistophyllum</i> A. Gray ex. S. Watson*				x			
	<i>Prosopis</i>	<i>P. laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.						x	
	<i>Senegalia</i>	<i>S. picachensis</i> (Brandegge) Britton & Rose		x					

Subfamilia	Género	Especie	CAMPO	CIIDIR	ENCB	FEZA	MEXU	UAMIZ
	<i>Senna</i>	<i>S. galeottiana</i> (M. Martens) H.S. Irwin & Barneby*		x				
		<i>S. holwayana</i> (Rose) H.S. Irwin & Barneby		x				
Caesalpinoideae		<i>V. campechiana</i> (Mill.) Seigler & Ebinger		x				
	<i>Vachellia</i>	<i>V. farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	x		x			
		<i>V. pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger		x			x	
		<i>V. schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	x		x			
		<i>B. deserti</i> (Britt. & Rose) Lundell*			x			
Cercidoideae	<i>Bauhinia</i>	<i>B. dipetala</i> Hemsl.			x			
		<i>B. divaricata</i> L.			x			
Detarioideae	<i>Hymenaea</i>	<i>H. courbaril</i> L.			x			
Papilionoideae	<i>Aeschynomene</i>	<i>A. americana</i> L.	x			x		
		<i>A. guatemalensis</i> Hemsl.				x		
	<i>Astragalus</i>	<i>A. micranthus</i> Nutt.*					x	
		<i>A. mollissimus</i> Torr.	x					
		<i>A. strigosus</i> Kunth*					x	
		<i>B. lupinoides</i> (Kunth) Taub.*					x	
	<i>Brongniartia</i>	<i>B. mollis</i> Kunth*		x			x	
		<i>B. oligosperma</i> Baill.*					x	
		<i>B. vicioides</i> M. Martens & Galeotti*					x	
	<i>Canavalia</i>	<i>C. villosa</i> Benth.		x				x
	<i>Centrosema</i>	<i>C. virginianum</i> (L.) Benth.		x				

Subfamilia	Género	Especie	CAMPO	CIIDIR	ENCB	FEZA	MEXU	UAMIZ	
Papilionoideae		<i>C. angustifolia</i> Kunth	x	x					
	<i>Cologania</i>	<i>C. broussonetii</i> (Balb.) DC.				x		x	
		<i>C. obovata</i> Schltld.						x	
		<i>C. rufescens</i> Rose				x			
		<i>C. longirostrata</i> Hook. & Arn.							x
		<i>C. mollicula</i> Kunth						x	
	<i>Crotalaria</i>	<i>C. nayaritensis</i> Windler*						x	
		<i>C. pumila</i> Ortega	x					x	
		<i>C. rotundifolia</i> J.F. Gmel.			x				
	<i>Dalea</i>	<i>D. bicolor</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	x		x		x		
		<i>D. caeciliae</i> Harms*						x	
		<i>D. carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.	x			x			
		<i>D. foliosa</i> (A. Gray) Barneby			x				
		<i>D. greggii</i> A. Gray	x						
		<i>D. hegewischiana</i> Steud.*	x						
		<i>D. humilis</i> G. Don						x	
		<i>D. leucosericea</i> (Rydb.) Standl. & Steyerm.	x						
		<i>D. lutea</i> (Cav.) Willd.	x						
		<i>D. melantha</i> S. Schauer*	x						
		<i>D. melantha</i> var. <i>berlandieri</i> (A. Gray) Barneby					x		
		<i>D. minutifolia</i> (Rydb.) Harms*	x						

Subfamilia	Género	Especie	CAMPO	CIIDIR	ENCB	FEZA	MEXU	UAMIZ
Papilionoideae	Dalea	<i>D. obovatifolia</i> Ortega	x		x			
		<i>D. tomentosa</i> var. <i>mota</i> Barneby	x					
		<i>D. versicolor</i> var. <i>involuta</i> (Rydb.) Barneby	x					
		<i>D. versicolor</i> Zucc. var. <i>versicolor</i>						x
		<i>D. versicolor</i> Zucc.				x	x	
		<i>D. zimapanica</i> S. Schauer*						x
		<i>D. adscendens</i> (Sw.) DC.			x			
		<i>D. aparines</i> (Link) DC.						
		<i>D. callilepis</i> Hemsl.*						
		<i>D. molliculum</i> (Kunth) DC.		x	x			
	<i>D. nitidum</i> M. Martens & Galeotti*							
	Desmodium	<i>D. orbiculare</i> Schltl.						
		<i>D. procumbens</i> (Mill.) Hitch. var. <i>procumbens</i>						
		<i>D. retinens</i> Schltl.			x			
		<i>D. sessile</i> Schltl.*						
		<i>D. triflorum</i> (L.) DC.		x				
	<i>D. uncinatum</i> (Jacq.) DC.				x			
	Diphysa	<i>D. occidentalis</i> Rose*			x			
	Eriosema	<i>E. multiflorum</i> B.L. Rob. ex Pringle*			x			

Subfamilia	Género	Especie	CAMPO	CIIDIR	ENCB	FEZA	MEXU	UAMIZ
Papilionoideae		<i>E. americana</i> Mill.*					x	
		<i>E. chiapasana</i> Krukoff*					x	
	<i>Erythrina</i>	<i>E. horrida</i> DC.*					x	
		<i>E. lanata</i> Rose*					x	
		<i>E. oaxacana</i> (Krukoff) Barneby*		x				
	<i>Eysenhardtia</i>	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff.*						
	<i>Galactia</i>	<i>G. brachystachys</i> Benth.*		x	x			
	<i>Harpalyce</i>	<i>H. formosa</i> DC.*	x	x				
	<i>Indigofera</i>	<i>I. miniata</i> Ortega						
	<i>Lotus</i>	<i>L. angustifolius</i> Gouan		x				
	<i>Lupinus</i>	<i>L. marschallianus</i> Sweet*						
	<i>Macroptilium</i>	<i>M. gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado		x				
		<i>M. neglecta</i> (B.L. Rob.) Barneby*					x	
	<i>Marina</i>	<i>M. procumbens</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Barneby*						x
	<i>Medicago</i>	<i>M. polymorpha</i> L. #				x		
	<i>Melilotus</i>	<i>M. albus</i> Medik. #				x		
		<i>N. platycarpa</i> Benth.*						x
	<i>Nissolia</i>	<i>N. pringlei</i> Rose*						x

Subfamilia	Género	Especie	CAMPO	CIIDIR	ENCB	FEZA	MEXU	UAMIZ	
Papilionoideae		<i>P. anisotrichos</i> Schltld.			x	x			
		<i>P. coccineus</i> L.						x	
	<i>Phaseolus</i>	<i>P. micranthus</i> Hook. & Arn.*	x						
		<i>P. perplexus</i> A. Delgado*						x	
		<i>P. vulgaris</i> L.						x	
		<i>R. discolor</i> M. Martens & Galeotti			x				
	<i>Rhynchosia</i>	<i>R. longeracemoso</i> M. Martens & Galeotti	x						
		<i>R. minima</i> (L.) DC.	x						
		<i>R. senna</i> Gillies ex Hook. & Arn.							x
	<i>Stylosanthes</i>	<i>S. humilis</i> Kunth					x		
		<i>T. amabile</i> Kunth							x
	<i>Trifolium</i>	<i>T. goniocarpum</i> Lojac.					x		
		<i>T. pratense</i> L. #							x
		<i>T. repens</i> L. #	x						
	<i>Zornia</i>	<i>Z. diphylla</i> (L.) Pers.			x				

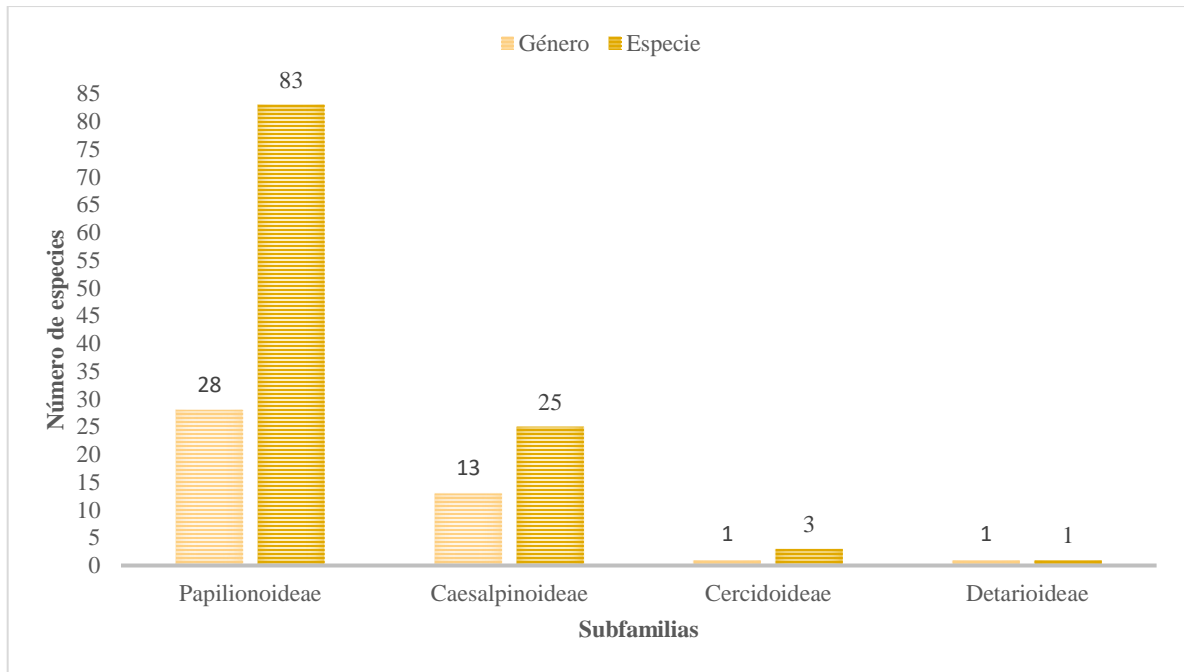


Figura 6. Número de géneros y especies registrados por subfamilia.

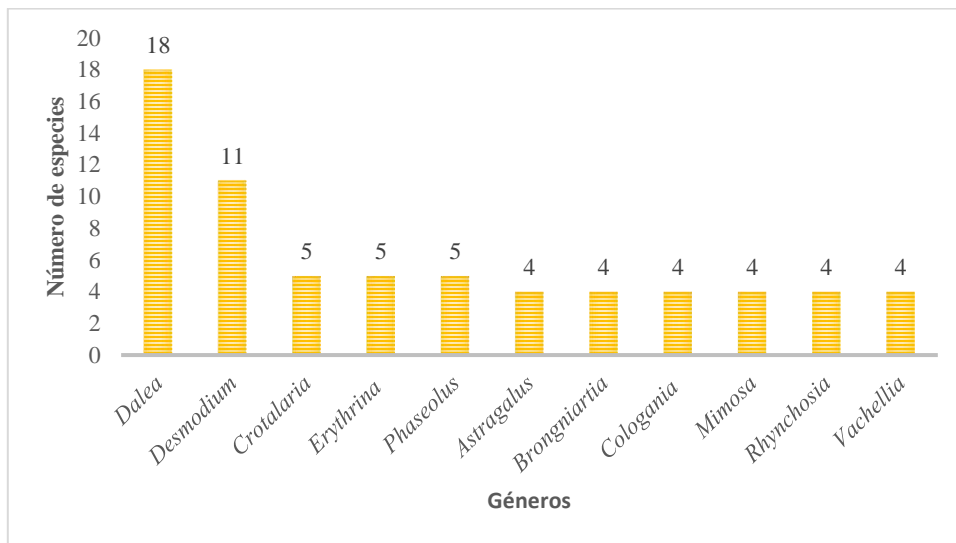


Figura 7. Géneros con mayor número de especies.

Formas de crecimiento y comunidades vegetales

Respecto a los hábitos de crecimiento las leguminosas herbáceas fueron las más abundantes, representando el 47.4%, las arbustivas 36.8% y las arbóreas 15.8% (cuadro 3). Siguiendo la clasificación de Rzedowski (2006), se encontró que la mayoría de las especies se distribuyen en dos tipos de vegetación Bosque de *Quercus* 54% y Matorral Xerófilo 21% (figura 8). En algunos casos hay especies que se encuentran en más de un tipo de vegetación (cuadro 4).

Cuadro 3. Número de registros por hábito de crecimiento.

Hábito de crecimiento	Número de especies
Herbáceas	54
Arbustivas	42
Arbóreas	18

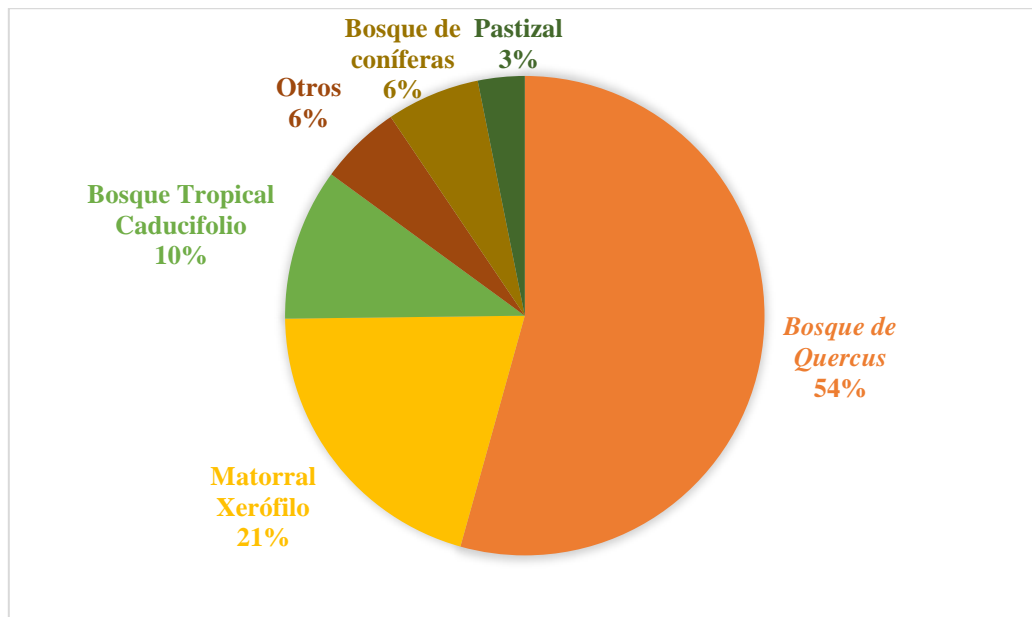


Figura 8. Distribución en porcentaje de las especies en los diferentes tipos de vegetación.

Cuadro 4. Listado de especies con presencia en más de un tipo de vegetación.

Nombre científico	Tipo de Vegetación
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Canavalia villosa</i> Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Her.) Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Cologania obovata</i> Schldl.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Galactia brachystachys</i> Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Leucaena cuspidata</i> Standl.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Pithecellobium elachistophyllum</i> A.Gray ex. S. Watson.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de Coníferas
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de Coníferas
<i>Dalea versicolor</i> Zucc. var. <i>versicolor</i>	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de Coníferas
<i>Leucaena diversifolia</i> (Schldl.) Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque Tropical Caducifolio
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Gomez-Ort.) A. Delgado	Bosque de <i>Quercus</i> , Bosque Tropical Perennifolio y Matorral Xerófilo
<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.	Bosque de <i>Quercus</i> , Bosque Tropical Perennifolio y Pastizal
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Bosque de <i>Quercus</i> y otros
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Bosque de <i>Quercus</i> , cultivo y otros
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega.	Matorral Xerófilo y otros
<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Matorral Xerófilo y Bosque de coníferas
<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Otros

Afinidades geográficas

Megaméxico I

Se encontraron afinidades con el Sur de Estados Unidos de América quizás por la similitud entre sus climas y tipos de vegetación como el matorral Xerófilo, los bosques de *Quercus*, coníferas y pastizales donde las leguminosas llegan a predominar (García, 2004; Rzedowski, 2016), a este territorio se le conoce como Megaméxico I (figura 9) (Rzedowski, 1992), sin embargo de las 112 especies registradas en el área de estudio únicamente 13 (11.6%) son compartidas en ambos territorios, la cifra es baja quizá porque topográficamente la Mixteca Alta está entre regiones montañosas teniendo contacto con la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental (Ramírez, 2021) lo que representa una barrera para muchas plantas que vienen del norte o que emigran hacia el norte (García, 1994), en consecuencia son pocas las que llegan a Cerros Negro Yucaño. En el cuadro 5 se enlista las especies distribuidas en ambos países junto con el tipo de vegetación en el que se encontraron.



Figura 9. Megaméxico I. Incluye los Estados Unidos Mexicanos y las zonas áridas sonorenses, chihuahuenses y tamaulipecas que pertenecen a los Estados Unidos de Norteamérica (Rzedowski, 1992).

Cuadro 5. Listado de especies registradas en la RTP-125 (Megaméxico I).

Subfamilia	Nombre científico	Tipo de Vegetación
	<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega.	Matorral Xerófilo y otros
Caesalpinoideae	<i>Mimosa texana</i> (A. Gray) Small	Otros
	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	Matorral Xerófilo
	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Astragalus mollissimus</i> Torr.	Matorral Xerófilo
	<i>Cologania angustifolia</i> Kunth	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea bicolor</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea foliosa</i> (A. Gray) Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
Papilionoideae	<i>Dalea greggii</i> A. Gray	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea humilis</i> G. Don	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea minutifolia</i> (Rydb.) Harms	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea versicolor</i> Zucc.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium retinens</i> Schltl.	Bosque de <i>Quercus</i>

Entre las especies que se encuentran en Megaméxico I están *Mimosa aculeaticarpa*, *Cologania angustifolia*, *Dalea humilis*, *Dalea bicolor*, *Vachellia schaffneri* y *Prosopis laevigata* siendo esta última la que tiene una mayor distribución en el área (figura 10), es una especie arbórea que se distribuye en zonas áridas y semiáridas del sur de los Estados Unidos de Norteamérica, en México se encuentra principalmente en el norte, centro y sur. Esto nos indica que es una especie capaz de establecerse en zonas con temperatura y humedad variables, lo cual coincide con lo referido por Rzedowski 1988, quien reconoce la presencia de *Prosopis* en muchas regiones del continente americano (Palacios *et al.*, 2016).



Figura 10. Distribución geográfica de *Prosopis laevigata*.

Astragalus mollissimus es más abundante en regiones templadas del hemisferio norte, se distribuye en montañas, zonas bajas, llanuras áridas y dunas costeras extendiéndose desde Utah, Oklahoma y Colorado en Estados Unidos hasta Oaxaca y Veracruz en México (figura 11). (Estrada *et al.*, 2023). Otra especie con distribución similar es *Desmodium retinens* con la diferencia de que se encuentra en el estado de Nayarit, pero no en Utah y Oklahoma.

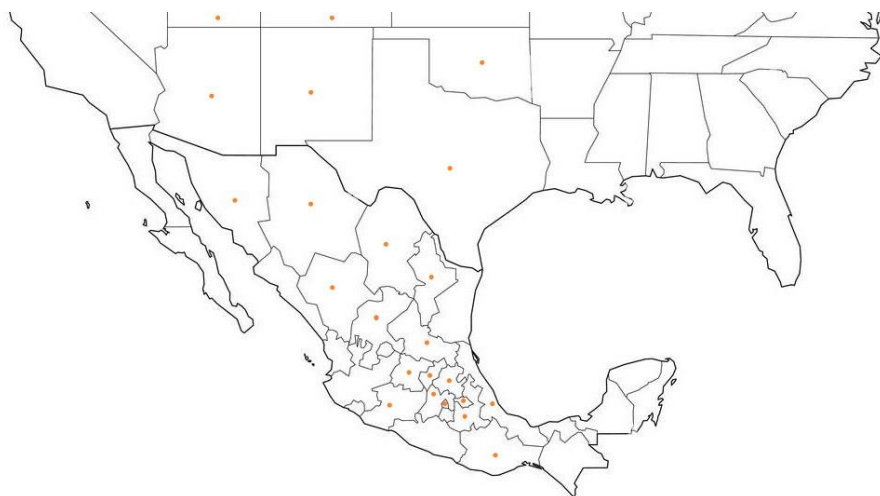


Figura 11. Distribución geográfica de *Astragalus mollissimus*.

En *Dalea versicolor* se muestra una distribución más selectiva desde Utah, Nuevo México y Texas siguiendo de cerca la Sierra Madre Occidental llegando a Chiapas (figura 12). En *Mimosa texana* la disposición es semejante, pero con presencia en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Ambas se localizan en regiones tropicales, subtropicales áridas y semiáridas.

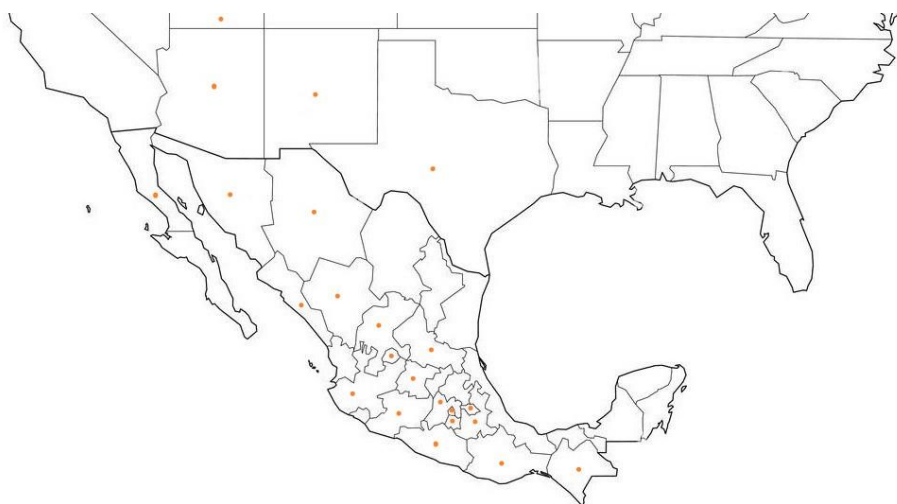


Figura 12. Distribución geográfica de *Dalea versicolor*.

La distribución de *Dalea greggi* comienza en Utah bajando por Arizona, hasta el norte de México, de ahí se extiende hacia el centro y sur de Oaxaca, solo se tiene registro para 12 estados (figura 13). Habita principalmente zonas áridas, semiáridas y semihúmedas (Texas The University of Texas at Austin, 2019).

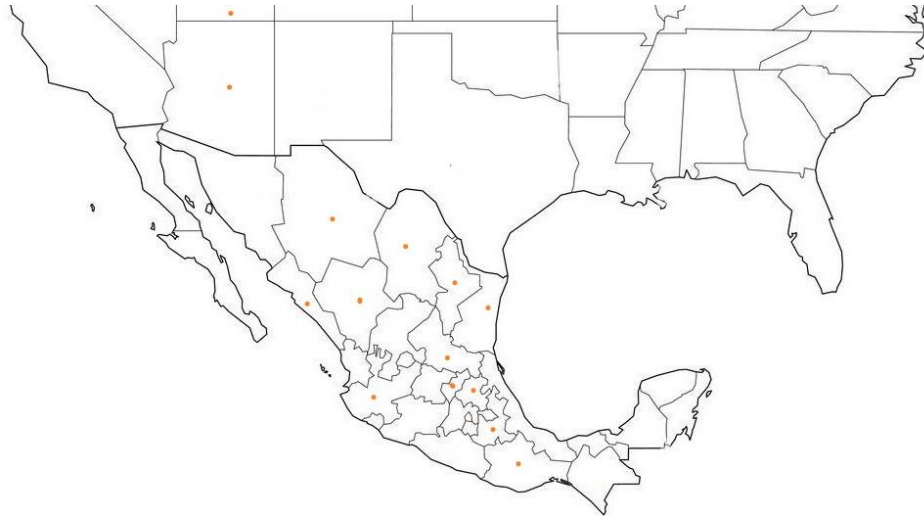


Figura 13. Distribución geográfica documentada de *Dalea greggi*.

Megaméxico II

Por otro lado se encuentra la zona neotropical de México que es una de las vegetaciones más abundantes del mundo teniendo grandes similitudes con la de América Central. La mayoría de las especies son favorecidas por el acercamiento al trópico, ausencia de invierno, de sequía y una fertilidad extraordinaria de suelos que contribuyen al desarrollo de la diversidad florística (Vavílov, 2012). Rzedowski (1992) considera a este territorio como parte de una sola área fitogeográfica conocida como Megaméxico 2 (figura 14). La afinidad florística del sur de México con Centroamérica es tal, que de las 112 especies registradas en el área de estudio 27 (24.1%) son compartidas para ambos territorios. En el cuadro 6 se enlistan las especies distribuidas en ambos países junto con el tipo de vegetación en el que se encontraron.



Figura 14. Megaméxico II. Incluye los Estados Unidos Mexicanos y el territorio centroamericano hasta el norte de Nicaragua (Rzedowski, 1992).

Cuadro 6. Listado de especies registradas en la RTP-125 (Megaméxico II).

Subfamilia	Nombre científico	Tipo de Vegetación
Caesalpinoideae	<i>Caesalpinia cacalaco</i> Bonpl.	Otros
	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Her.) Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Leucaena cuspidata</i> Standl.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schltdl.) Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Otros
	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Senegalia picachensis</i> (Brandegge) Britton & Rose	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Senna holwayana</i> (Rose) H.S. Irwin & Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Vachellia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger	Bosque Tropical Caducifolio
Cercidoideae	<i>Bauhinia dipetala</i> Hemsl.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Bosque Tropical Caducifolio
Papilionoideae	<i>Canavalia villosa</i> Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Cologania obovata</i> Schltdl.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Cologania rufescens</i> Rose	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn.	Bosque de coníferas
	<i>Crotalaria mollicula</i> Kunth	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea lutea</i> (Cav.) Willd.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de coníferas
	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium orbiculare</i> Schltdl.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Erythrina chiapasana</i> Krukoff	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Phaseolus anisotrichos</i> Schltdl.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Rhynchosia discolor</i> M. Martens & Galeotti	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Rhynchosia longeracemosa</i> M. Martens & Galeotti	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Trifolium amabile</i> Kunth	Bosque de <i>Quercus</i>	

Entre las especies que se encuentran en Megaméxico II están *Vachellia pennatula*, *Calliandra grandiflora*, *Bauhinia divaricata* y *Canavalia villosa*, esta última tiene mayor distribución en el área (figura 15). Presenta amplia distribución comenzando desde el norte con el estado de Sonora, Chihuahua y Coahuila en México y llegando al sur hasta Nicaragua. Frecuentemente habita en Bosque de coníferas, Bosque Tropical Caducifolio y Matorral Xerófilo (KEW, 2014).

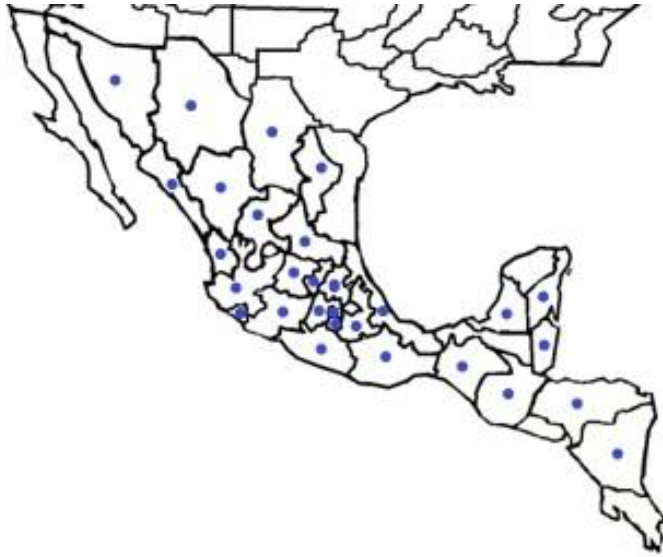


Figura 15. Distribución geográfica de *Canavalia villosa*.

Leucaena esculenta tiene una distribución más hacia el sur comenzado en Tamaulipas y Zacatecas hasta Honduras y El Salvador, esta especie se encuentra bien adaptada a una gran variedad de sitios en tierras bajas en el trópico y subtropical, hoy en día se cultiva o se ha naturalizado en todo el mundo (Parrotta, 1992), se asocia principalmente con Bosque Tropical Caducifolio y zonas de transición del Bosque Tropical y de *Quercus* (figura 16) mientras que en *Lysiloma acapulcense*, *Cologania obovata*, *Caesalpinia cacalaco* y *Crotalaria mollicula* su distribución al sur es similar terminando en El Salvador, pero comenzando un poco más al norte cerca de Chihuahua y Tamaulipas.



Figura 16. Distribución geográfica de *Leucaena esculenta*.

Otro caso es *Senna holwayana* quien presenta una amplia distribución en el territorio mexicano desde el norte incluyendo la península de Baja California hasta El Salvador y Honduras, principalmente de ambientes tropicales y subtropicales (figura 17) (IBUG, 2000). La distribución de *Leucaena diversifolia* es semejante a la especie anterior, dispersándose principalmente en zonas húmedas de la Sierra madre Oriental, montaña de Chiapas y norte de Guatemala (Palma & González, 2018), gracias a su fácil adaptación, a distintos usos y alta rentabilidad se ha llegado a convertir en una especie invasora en varios países del sureste asiático (Anh Tai *et al.*, 2023).



Figura 17. Distribución geográfica de *Senna holwayana*.

Bauhinia dipetala tiene una distribución más restringida al sur del país en los estados de Chiapas, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Querétaro y Veracruz. Además, está bien representada en Guatemala y Belice. Crece en Bosque Tropical Caducifolio y subcaducifolio, Bosque espinoso, Bosque de *Quercus* y Matorral (figura 18) (Torres *et al.*, 2009). Para



Senegalia picachensis la distribución es parecida, pero con presencia también en Nicaragua.

Figura 18. Distribución geográfica de *Bauhinia dipetala*.

Erythrina chiapasana se tiene reportada para Chiapas y Guatemala principalmente, crece en altitudes entre los 1 000 y 2 000 metros, es importante debido a que forma parte de la transición entre bosques tropicales secos y mesófilos de montaña (figura 19).

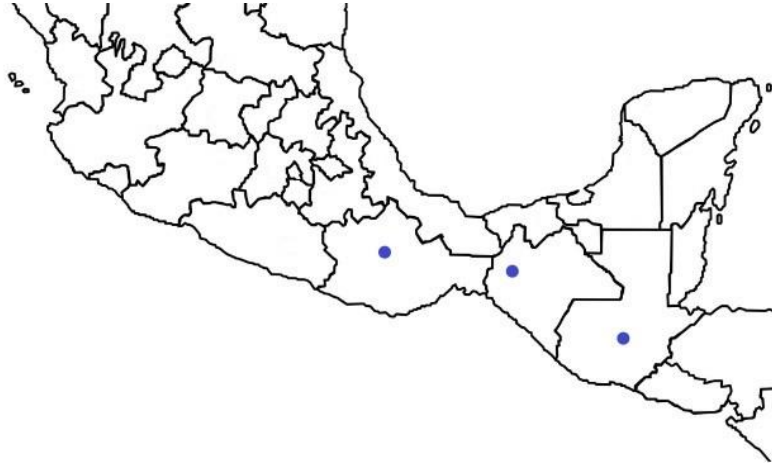


Figura 19. Distribución geográfica de *Erythrina chiapasana*.

Megaméxico III

Finalmente la zona que comprende ambas extensiones de Megaméxico I y Megaméxico II, es decir, el área que va desde el Sur de los Estados Unidos de América, pasa por México y llega a América Central se le conoce como Megaméxico 3 (figura 20) (Rzedowski, 1992). Esta área geográfica es variada y compleja debido a diversos factores como la orografía, condiciones climáticas, amplia heterogeneidad y la combinación de elementos Neárticas y Neotropicales (Miguez, 2013), que resultan en una alta diversidad, no sólo en términos de sus especies sino también en cuanto a sus variadas relaciones filogenéticas y las hipótesis que se han formulado para explicar cómo taxones de orígenes diversos llegaron al territorio. Adicionalmente posee muchos tipos de vegetación entre ellos el Bosque Tropical Caducifolio (Morrone, 2019) que es la vegetación con mayor distribución en México y donde muchas Leguminosas tienen mayor potencial de diversidad (Guevara *et al.*, 2008). Del total de las 112 especies conocidas en la RTP-125, 21 (18.7%) se distribuyen a lo largo de Megaméxico III. En el cuadro 7 se enlista las especies distribuidas en dicho territorio, junto con el tipo de vegetación en el que se encontraron.



Figura 20. Megaméxico III. Incluye el Sur de los Estados Unidos de Norte América, México y Centroamérica (Rzedowski, 1992).

Cuadro 7. Listado de especies registradas en la RTP-125 (Megaméxico III).

Subfamilia	Nombre científico	Tipo de Vegetación
Caesalpinoideae	<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Vachellia campechiana</i> (Mill.) Seigler & Ebinger	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Bosque de <i>Quercus</i> y Otros
Detarioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Bosque de <i>Quercus</i>
Papilionoideae	<i>Aeschynomene americana</i> L.	Matorral Xerófilo
	<i>Astragalus guatemalensis</i> (Hemsl.) Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC	Bosque de <i>Quercus</i> , Bosque Tropical Perennifolio y Pastizal
	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Matorral Xerófilo
	<i>Crotalaria rotundifolia</i> J.F. Gmel.	Pastizal
	<i>Desmodium aparines</i> (Link) DC.	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitch. var. <i>procumbens</i>	Matorral Xerófilo
	<i>Desmodium triflorum</i> (L.)	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
	<i>Indigofera miniata</i> Ortega	Matorral Xerófilo
	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Gomez-Ort.) A. Delgado	Bosque de <i>Quercus</i> , Bosque Tropical Perennifolio y Matorral Xerófilo
	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de coníferas
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Bosque de coníferas
	<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Matorral Xerófilo y Bosque de coníferas
	<i>Stylosanthes humilis</i> HBK.	Matorral Xerófilo
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	Bosque de coníferas	

Vachellia farnesiana se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica en los estados de Arizona, Nuevo México, Texas, California y Louisiana, de ahí se extiende al sur donde prácticamente se distribuye por toda la República Mexicana desde la Península de Baja California hasta la Península de Yucatán y Chiapas. Finalmente llega a los países de Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador y Nicaragua en Centroamérica. Se considera originaria de zonas tropicales y subtropicales. El área de distribución nativa no es clara, ya que se ha cultivado en muchas partes del mundo y se considera invasivo en algunos sitios

por ejemplo en pastizales y praderas del sur de Texas y en Hawái (Schiltmeyer & Kris, 2020) (figura 21).



Figura 21. Distribución geográfica de *Vachellia farnesiana*.

Otro ejemplo importante es *Crotalaria pumila* (figura 22) su distribución es mas restringida en el sur de Estados Unidos con presencia sólo en Arizona de ahí se extiende por casi todo el territorio mexicano hasta llegar a Centroamérica. Habita principalmente en Selva Baja y Bosque de Encino.



Figura 22. Distribución geográfica de *Crotalaria pumila*.

Casi todas las especies registradas para Megaméxico III tienen el mismo patrón de distribución que comienza en el sur de los Estados Unidos de Norteamérica llegando a Panamá, pero hay algunas que tienen una distribución más hacia Sudamérica como es el caso de *Hymenaea courbaril* que llega hasta Brasil, *Aeschynomene americana* hasta Argentina y *Zornia diphylla* a Paraguay.

México

Según Rueda *et al.*, 2022, México es el segundo país más diverso en leguminosas de las cuales 40% son endémicas, esto se ve reflejado en la RTP-125, donde el componente endémico es el más representativo. De las 112 especies registradas, 43 (38.3%) son endémicas al país (cuadro 8).

Cuadro 8. Listado de especies registradas en la RTP-125 (México)

Subfamilia	Nombre científico	Tipo de Vegetación
Caesalpinoideae	<i>Acaciella tequilana</i> (S. Watson) Britton & Rose	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Calliandra houstoniana</i> var. <i>anomala</i> (Kunth) Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Mariosousa acatlensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Bosque Tropical Perennifolio
	<i>Mimosa lacerata</i> Rose	Matorral Xerófilo
	<i>Mimosa polyantha</i> Benth	Carretera de terracería
	<i>Painteria elachistophylla</i> (A.Gray ex S. Watson) Britton & Rose	Matorral Xerófilo
	<i>Pithecellobium compactum</i> (Rose) Britton & Rose	Matorral Xerófilo
	<i>Pithecellobium elachistophyllum</i> A. Gray ex. S. Watson.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
Cercidoideae	<i>Bauhinia deserti</i> (Britt. & Rose) Lundell	Bosque Tropical Caducifolio
Papilionoideae	<i>Astragalus micranthus</i> Nutt.	Pastizal
	<i>Astragalus strigulosus</i> Kunth	Otros
	<i>Brongniartia mollis</i> Kunth	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Brongniartia oligosperma</i> Baill.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Brongniartia lupinoides</i> (Kunth) Taub.	Bosque de coníferas y <i>Quercus</i>
	<i>Brongniartia vicioides</i> M. Martens & Galeotti	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Crotalaria nayaritensis</i> Windler	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea hegewischiana</i> Steud.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea leucosericea</i> (Rydb.) Standl. & Steyerm.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea melantha</i> S. Schauer	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea melantha</i> var. <i>berlandieri</i> (A. Gray) Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea obovatifolia</i> Ortega	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea tomentosa</i> var. <i>mota</i> Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea versicolor</i> var. <i>involuta</i> (Rydb.)	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea versicolor</i> Zucc. var. <i>versicolor</i>	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de coníferas
	<i>Dalea zimapanica</i> S. Schauer	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium callilepis</i> Hemsl.	Matorral Xerófilo
	<i>Desmodium nitidum</i> M. Martens & Galeotti	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium subsessile</i> Schldtl.	Bosque de <i>Quercus</i>

<i>Diphysa occidentalis</i> Rose	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Eriosema multiflorum</i> B.L. Rob. ex Pringle	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Bosque de <i>Quercus</i> , coníferas y otros
<i>Erythrina lanata</i> Rose	Bosque Tropical Subcaducifolio
<i>Eysenhardtia platycarpa</i> Pennell & Saff.	Bosque Tropical Caducifolio
<i>Galactia brachystachys</i> Benth.	Bosque de <i>Quercus</i> y Matorral Xerófilo
<i>Harpalyce formosa</i> DC.	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Lotus angustifolius</i> Gouan	Otros
<i>Lupinus marschallianus</i> Sweet	Pastizal
<i>Marina neglecta</i> (B.L. Robins) Barneby	Matorral Xerófilo
<i>Marina procumbens</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Barneby	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Nissolia platycarpa</i> Benth.	Matorral Xerófilo
<i>Nissolia pringlei</i> Rose	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Phaseolus micranthus</i> Hook. & Arn.	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Phaseolus perplexus</i> A. Delgado	Bosque de <i>Quercus</i>
<i>Trifolium goniocarpum</i> Lojac.	Matorral Xerófilo

Algunas de las especies muestran una amplia distribución por todo el país como es el caso de *Dalea versicolor* var. *versicolor* (figura 23), se distribuye desde el norte de la Republica Mexicana por la vertiente del pacífico y el centro del país hasta el límite de Tabasco y la Península de Yucatán, por otro lado en *Galactia brachystachys* su distribución comienza en Coahuila extendiéndose hacia el oriente en dirección del Golfo de México y al sur hasta Tabasco y Oaxaca (figura 24).



Figura 23. Distribución geográfica de *Dalea versicolor* var. *versicolor*.



Figura 24. Distribución geográfica de *Galactia brachystachys*.

Por otro lado, se registraron cinco especies con distribución más restringida al sur de la República Mexicana (cuadro 9), se localizan en tres o siete estados; pero todas con presencia en Oaxaca y Puebla. En la figura 25 se ilustra la distribución geográfica para cada una.

Cuadro 9. Listado de especies con distribución restringida en la RTP-125

Subfamilia	Nombre científico	Tipo de Vegetación
Papilionoideae	<i>Bauhinia deserti</i> (Britton & Rose) Lundell	Bosque Tropical Caducifolio
	<i>Brongniartia mollis</i> Kunth	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Brongniartia oligosperma</i> Baill.	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Brongniartia vicioides</i> M. Martens & Galeotti	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Desmodium nitidum</i> M. Martens & Galeotti	Bosque de <i>Quercus</i>

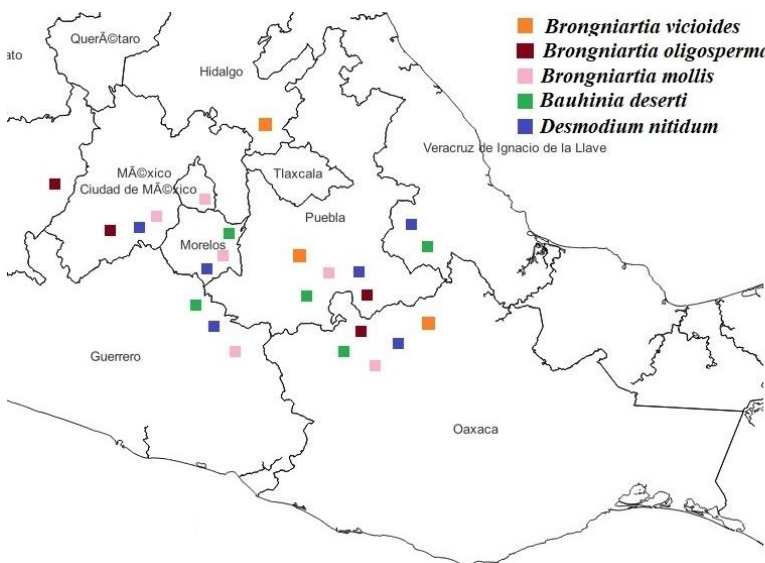


Figura 25. Áreas de distribución de las especies restringidas al sur de México.

Endemismos de Puebla y Oaxaca

Con los resultados obtenidos se encontró una especie de endémica para Oaxaca *Erythrina horrida* y otras tres especies *Erythrina oaxacana*, *Dalea caeciliae* y *Senna galeottiana* (cuadro 10) con distribución desde el centro-sur de Puebla hasta Oaxaca, por lo que podrían ser consideradas endémicas de esta región.

Cuadro 10. Listado de especies endémicas registradas en la RTP-125

Subfamilia	Nombre científico	Tipo de Vegetación
Papilionoideae	<i>Erythrina horrida</i>	Bosque de <i>Quercus</i> y Bosque de coníferas
	<i>Erythrina oaxacana</i>	Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Dalea caeciliae</i>	Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de <i>Quercus</i>
	<i>Senna galeottiana</i>	Matorral xerófilo

Erythrina horrida es una planta perenne herbácea de flores anaranjadas, endémica de Oaxaca (Villaseñor, 2016). Crece principalmente en el bioma tropical estacionalmente seco (figura 27). Actualmente está clasificada en la categoría de peligro (EN), de acuerdo con la Lista Roja de Especies Amezandas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) desde el año 2017 (Bárrios & Hamilton, 2018).

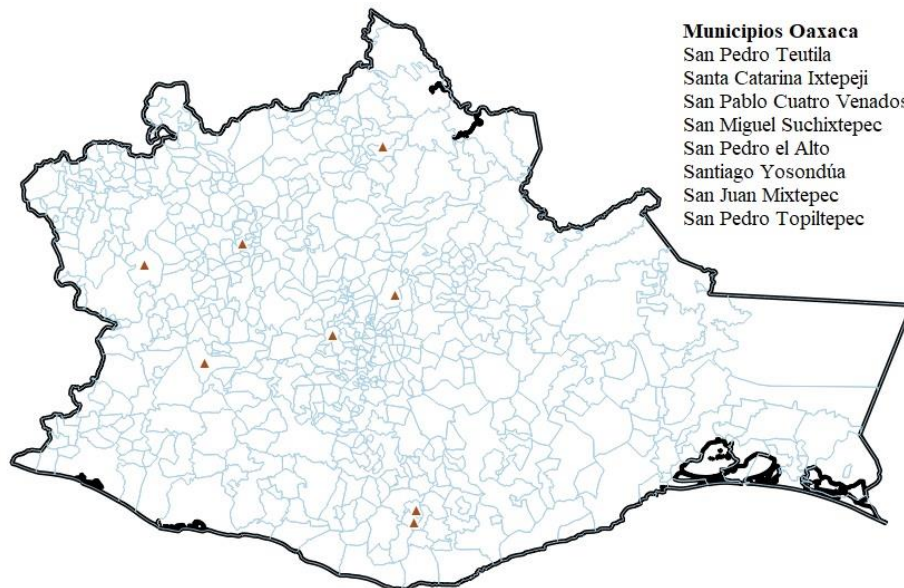


Figura 26. Distribución geográfica documentada de *Erythrina horrida*.

Erythrina oxacana es un arbusto de flores naranjas perteneciente a la subfamilia Papilionoideae, frecuentemente se encuentra en Bosque de *Quercus*, Bosque Tropical Caducifolio y Matorral Xerófilo. Es endémica de Puebla y Oaxaca (figura 26) (Villaseñor, 2016). Actualmente esta especie está clasificada en la categoría de peligro (EN), de acuerdo con UICN desde el año 2021 (Machuca *et al.*, 2021).

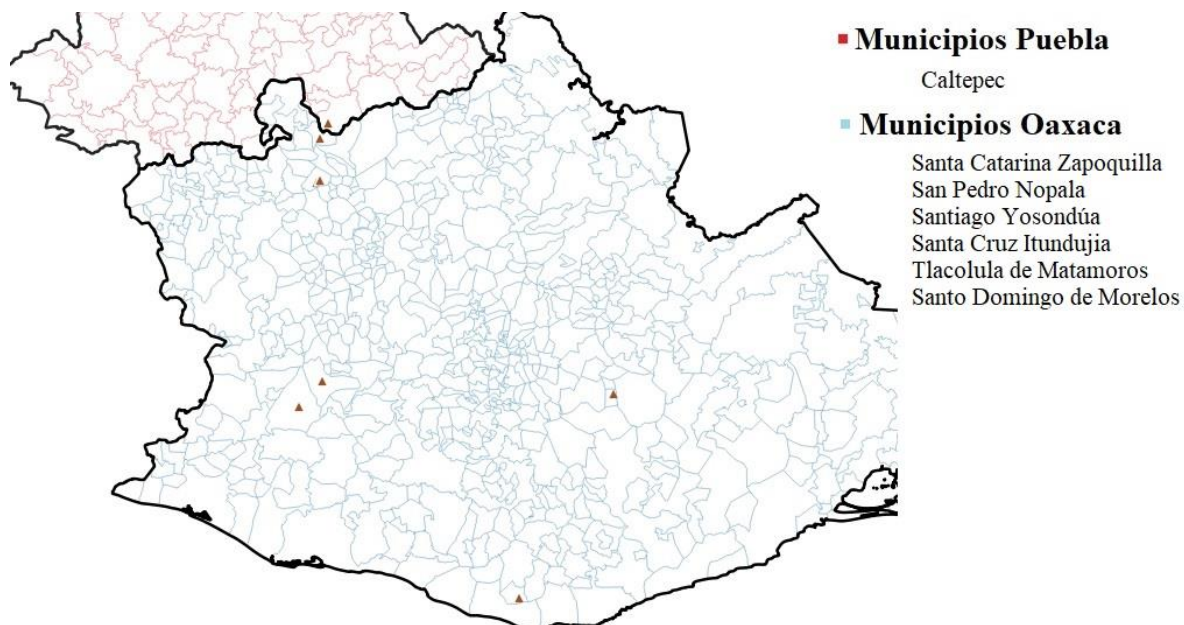


Figura 27. Distribución geográfica documentada de *Erythrina oxacana*.

Dalea caeciliae es una hierba de flores moradas perteneciente a la subfamilia Papilionoideae, frecuentemente se encuentra en Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de *Quercus*, Bosque de Coníferas, Matorral Xerófilo y Vegetaciones secundarias. Es endémica de Oaxaca y Puebla (figura 28) (Villaseñor, 2016).

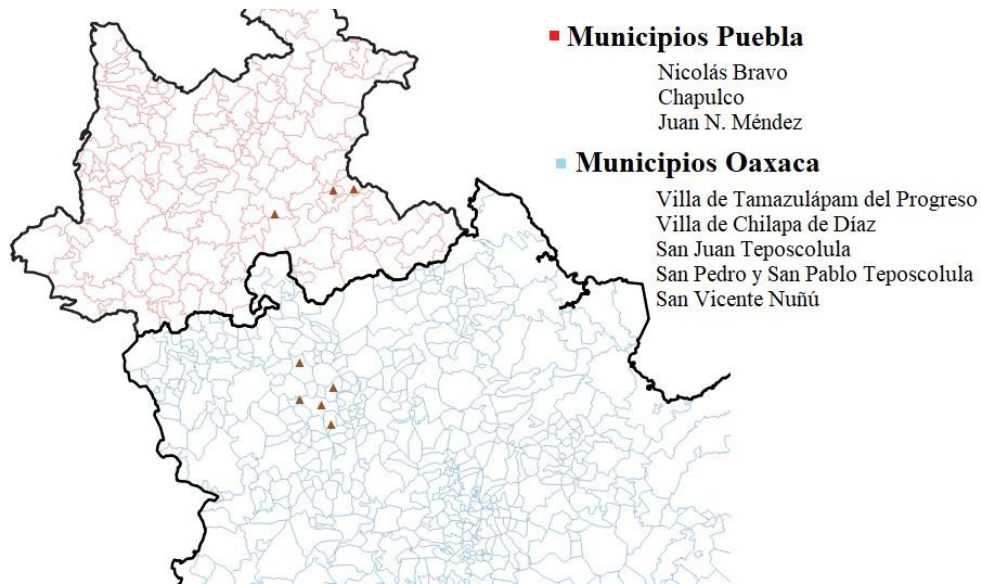


Figura 28. Distribución geográfica documentada de *Dalea caeciliae*.

Senna galeottiana es un árbol de flores amarillas perteneciente a la subfamilia Caesalpinioideae, frecuentemente se encuentra en Bosque Tropical Caducifolio y Matorral Xerófilo. Es endémica de Oaxaca y Puebla (figura 29) (Villaseñor, 2016).

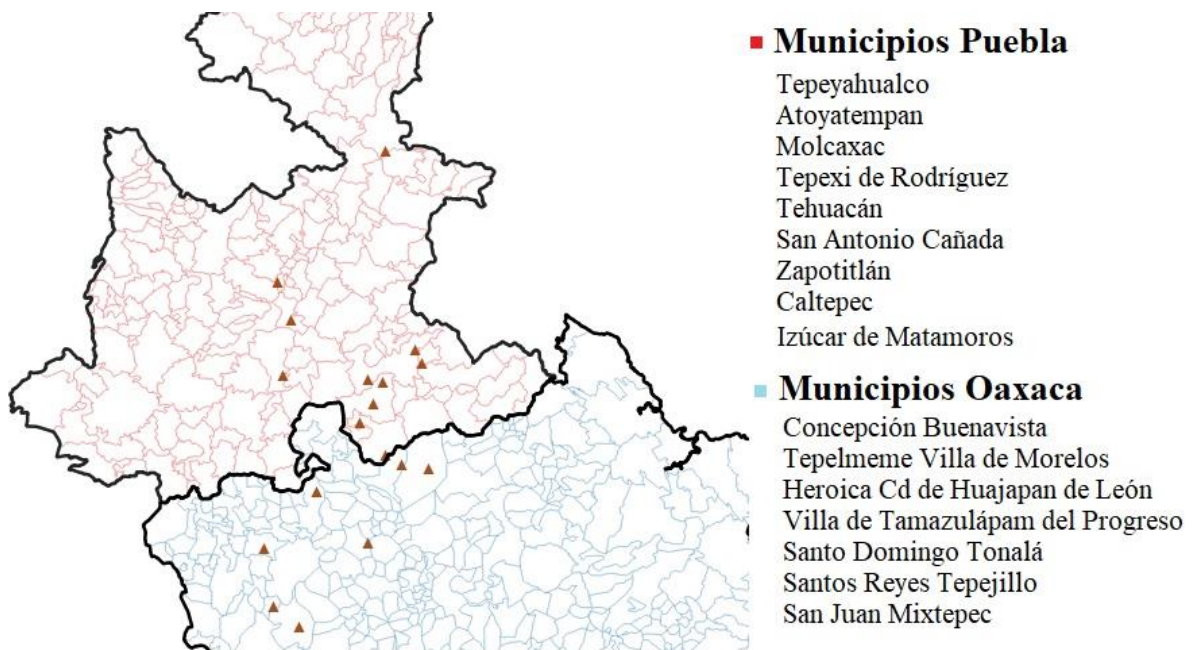


Figura 29. Distribución geográfica documentada de *Senna galeottiana*.

Plantas introducidas

Poaceae es la familia con mayor número de especies introducidas registra 74 géneros y 171 especies seguida de Fabaceae con 36 géneros y 57 especies en promedio, por cada género introducido existen 1.7 especies. El origen de esta flora es muy diverso, sin embargo, la mayor parte (80%) proviene de África, Asia y Europa, lo cual se relaciona con los siglos de colonización y dominación española. Por otro lado los estados con la flora nativa más rica son Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Villaseñor & Magaña, 2006).

La invasión de un área por una especie introducida no es un proceso rápido ni sencillo, porque debe enfrentarse a barreras tanto bióticas como abióticas, pero una vez establecida, puede decirse que se ha naturalizado. Si se considera como criterio de naturalización el que una especie esté presente cuando menos en dos estados del país. La CONABIO considera la introducción de especies exóticas invasoras como una de las mayores amenazas que actualmente enfrentan los ecosistemas y las especies nativas, por los daños que pueden causar en los ecosistemas terrestres y acuáticos, como provocar desequilibrios ecológicos, cambios en la composición de especies y en la estructura trófica, desplazamiento de especies nativas, pérdida de biodiversidad, reducción en la diversidad genética y transmisión de plagas agrícolas y forestales (Villaseñor & Magaña, 2006).

Sin embargo, la zona de estudio podría considerarse una región conservada debido a que de las 112 especies identificadas sólo se registraron cuatro introducidas (3.3%) *Medicago polymorpha*, *Melilotus albus*, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens* (Espinosa, 2003). A continuación se describe brevemente su importancia y origen de cada una de ellas.

Medicago polymorpha es una leguminosa, originaria de la cuenca mediterránea (Tava *et al.*, 2011), se introdujo intencionalmente en América del Norte, del Sur y en Australia en el siglo XIX y se ha extendido por todo el mundo (Jack & Friesen, 2019). La especie puede considerarse una maleza invasora y en ocasiones llega a ser tóxica para el ganado, puede causar fotosensibilización en caballos (Mohammed & El-Darier, 2018). Sin embargo, debido a sus propiedades para la fijación de nitrógeno y autorresiembrado es muy importante en los sistemas agrícolas.

Melilotus albus es una especie perteneciente a la familia de las leguminosas con formas anuales o bienales, originaria de Eurasia. Entre sus ventajas se citan alta producción de

biomasa forrajera y semillas, tolerancia a temperaturas extremas, rusticidad, calidad y altas tasas de fijación de nitrógeno, características por las cuales la forma anual es valorada como recurso forrajero en diversos tipos de suelo y clima (Tomas *et al.*, 2017), también se tiene conocimiento de que ha sido utilizada como hierba medicinal para ungüentos de úlceras externas en fresco, debido a que el material seco contienen cumarina, una sustancia tóxica que actúa como agente anticoagulante (Plants for a future, 2010).

Trifolium pratense o trébol rojo es una leguminosa herbácea de polinización cruzada, nativa de Europa y ampliamente distribuida en el mundo. Esta planta es reconocida por su rápido crecimiento y capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, debido a las bacterias nitrificantes de los géneros *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Bacillus* y *Curtubactrium* que realizan asociaciones en nódulos ubicados en sus raíces, también es importante por su comercialización directamente relacionada con el aporte de proteínas y minerales para la nutrición ganadera (Lobatón *et al.*, 2012).

Trifolium repens o trébol blanco es una leguminosa perenne de origen euroasiático. Esta ampliamente distribuido desde el ártico hasta los trópicos, pero se adapta mejor a climas templados húmedos. A nivel mundial, es la leguminosa más utilizada en la industria láctea, además, tiene una alta capacidad para tolerar altas presiones de pastoreo, fijar cantidades sustanciales de nitrógeno atmosférico y tolerar una variedad de condiciones climáticas y de suelo (Casler & Undersander, 2019). La planta también es utilizada como antioxidante e inhibidor de la colinesterasa y con fines antiinflamatorios, antisépticos, antirreumáticos y antimicrobianos (Ahmad & Zeb, 2020).

CONCLUSIONES

La localización y combinación de factores ambientales tales como el clima, tipo de suelo y vegetación han favorecido la gran riqueza y diversidad de Leguminosas en la RTP-125. En general dos componentes geográficos predominan: el endémico con una cantidad significativamente mayor (52 especies) y el Neotropical (27 especies).

En la zona de estudio las leguminosas prevalecen principalmente en los bosques de *Quercus* y Matorrales Xerófilos, sin embargo, en menor grado se localizaron en otros tipos de vegetación como en Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de coníferas y Pastizal.

En este trabajo se encontró que los Distritos de Teposcolula y Nochixtlán tienen la mayor cantidad de registros de Leguminosas debido a que han sido los más recolectados en toda la RTP quizá por la facilidad para acceder y por la mayor comunicación, sin embargo, se sabe que el Distrito de Tlaxiaco es una zona muy conservada que pudiera tener una mayor diversidad que los distritos antes mencionados, pero no ha sido tan colectada.

A pesar de los esfuerzos realizados por el grupo de trabajo, que han reportado información para municipios que no habían sido colectados tales como: Magdalena Peñasco, Santiago Tilantongo, Santiago Nejapilla y Santiago Yolomécatl, sigue siendo fundamental continuar con los estudios de biodiversidad en toda zona puesto que el estudio con las Leguminosas reflejó un alto índice de endemismos para México, que pudieran replicarse para otras familias.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo R. (2020). Guide to the genera of lianas and climbing plants. Obtenido de <https://naturalhistory.si.edu/sites/default/files/media/file/fabaceae.pdf>
- Acosta S., Flores A., Saynes A., Aguilar R., & Manzanero G. (2003). Vegetación y flora de una zona semiárida de la cuenca alta del río Tehuantepec, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 125-152.
- Aguilar S. (2019). La nueva clasificación subfamiliar de las leguminosas. *Revista de Biología Tropical*.
- Ahmad S. & Zeb A. (2020). Phytochemical profile and pharmacological properties of *Trifolium repens*. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*.
- Anh T.V., Bich H. N. T., Thuy V. T. T. & Kim T. L. T. (2023). Results of Survey and Evaluation of Invasive Plants in Ba Vi National Park, Vietnam. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*. 92-110
- Aragón P. J., García M. A., & González A. G. (2021). Listado florístico y comunidades vegetales del Cerro Giubldan, San Bartolomé Quialana, Oaxaca, México. *Acta Botánica Mexicana*, 1-32.
- Arriaga L., Espinoza J., Aguilar C., Martínez E., Gómez L., & Loa E. (26 de junio de 2017). Regiones Terrestres Prioritarias de México, acerca de las RTP. Obtenido de CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tacerca.html#:~:text=El%20proyecto%20de%20Regiones%20Terrestres,cuyas%20caracter%20ADsticas%20f%20C3%ADsicas%20y%20bi%20C3%B3ticas>
- Avilés P. G. (2016). Problemas de familia: ¿Hacia dónde se dirige la clasificación de Leguminosae? *Herbario CICY*, 35-39.
- Azani N., Babineau C., Baoley H., Banks A., Barbosa R., Barbosa J., & Boatwright L. (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, 44-77.
- Barrera M. O., Escalante T., & Rodríguez G. (2011). Panbiogeografía y modelos digitales de elevación: un caso de estudio con roedores en la Faja Volcánica Transmexicana. *Revista de Geografía Norte Grande*, 11-25.
- Bárrios, S. & Hamilton, M.A. 2018. *Erythrina eggertii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T34037A125649847>.
- Brown P. (2009-1994). Flora Mesoamericana. EUA: Missouri Botanical Garden.
- Casler M. & Undersander D. (2019). Identification of Temperate Pasture Grasses and Legumes. *ScienceDirect*.
- CICY. (2010). Flora de la Península de Yucatán. Obtenido de Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.: <https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/areaestudio.html>
- CONABIO. (1999). Regiones Terrestres Prioritarias de México. Cerros Negro Yucaño. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_125.pdf
- CONABIO. (2008). Climas. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Craw R. (1989). Continuing the synthesis between panbiogeography, phylogenetic systematics and geology as illustrated by empirical studies on the biogeography of New Zealand and the Chatham Islands. *Systematic Zoology*, 291-310.
- Craw R. C., Grehan J. R. & Heads M. J. (1999). Panbiogeography: Tracking the history of life. Oxford Biogeography Series 11. New York: Oxford University Press. Obtenido de https://doi.org/10.1007/978-94-017-6113-0_11
- Croizat L. (1952). Springer. Obtenido de https://doi.org/10.1007/978-94-017-6113-0_11

- Delgadillo C. (2009). Los musgos y la fitogeografía de México. *Ciencias*, 35-40.
- Doyle J. & Luckow M. (2003). The Rest of the Iceberg. Legume Diversity and Evolution in a Phylogenetic Context. *Plant Physiology*, 900-910.
- Duane I. & Turner B. (2018). Fabales. *Britannica*, 1-17.
- Duno de S. R., Can I. L., Rivera R. A., & Calvo I. L. (2012). Regionalización y relaciones biogeográficas de la Península de Yucatán con base en los patrones de distribución de la familia Leguminosae. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1053-1072.
- Escalante T. & Morrone J. (2008). Biogeography in a changing world. *Acta Zoológica Mexicana*, 239-241.
- Espinosa G. F. (2003). Informe final del Proyecto U024 Malezas introducidas en México. CDMX: UNAM.
- Estrada C. E., Villareal Q. J. & Jurado E. (2005). Leguminosas del Norte del estado de Nuevo León, México. *Acta Botánica Mexicana*, 1-18.
- Estrada C. E., Villareal Q. J., Delgado S. A., & Rebman J. (2023). The genus *Astragalus* (Leguminosae: Papilionoideae: Galegeae) in Mexico. *Phytotaxa*, 1-162.
- García M. A., Ordóñez M., & Bribones S. M. (2004). Biodiversidad de Oaxaca. CDMX: UNAM.
- García M. A., Tenorio L. P., & Reyes S. J. (1994). El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca Alta, Puebla- Oaxaca, México. *Acta Botánica Mexicana*, 53-73.
- Gómez E. I., Espejo S. A. & López F. A. (2019). Distribución geográfica de angiospermas epífitas de la región terrestre prioritaria Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 118-131.
- Grehan J. R. (2001). Panbiogeografía y la geografía de la vida. In Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones, J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). CDMX: *Las prensas de Ciencias*, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Greuter W., McNeill J., Barrie F., Burdet H., Demoulin V., Filgueiras T., . . . Hawksworth D. (2000). International Code of botanical nomenclature (Saint Louis Code). *Regnum vegetation*, 1-474.
- Guevara E. A., González S. E., Suzán A. H., Malda B. G., Martínez D. M., Gómez S. M., . . . Olvera V. D. (2008). Distribución potencial de algunas leguminosas en el Altiplano Central de México. *Agrociencia*, 2-14.
- Hernández C. R., López F. A., Espejo S. A., & Mendoza R. A. (2023). Flora vascular del municipio de Santos Reyes Tepejillo, Oaxaca, México. *Sociedad Botánica de México*, 560-590.
- IBUG. (2000). *Boletín del Instituto de Botánica*. Guadalajara: Cucba.
- INEGI. (2022). Obtenido de División política estatal: <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/>
- Jack C. & Friesen M. (2019). Rapid evolution of *Medicago polymorpha* during invasion shifts interactions with the soybean looper. *Ecology and Evolution*, 10522-10533.
- Kapelus. (2018). *Biología Origen y Continuidad de los Seres Vivos, evolución, reproducción y herencia*. Argentina: Kapelus.
- Karina. (16 de mayo de 2014). ClubEnsayos. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Biograf%C3%ADas/Importancia-De-La-Biogeograf%C3%ADa/1714633.html>
- KEW. (2014). *Vachellia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger. Obtenido de <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:60441228-2#:~:text=The%20native%20range%20of%20this,the%20seasonally%20dry%20tropical%20biome>.

- Koenen E., de Vos J., Atchisona G., Simon M., Schrire B., Souza E., . . . Hughes C. (2013). Exploring the tempo of species diversification in legumes. *Elsevier*, 19-30.
- Lewis G., Schrire B., Mackinder B. & Lock M. (2005). Legumes of the world. Reino Unido: The Royal Botanic Gardens, Kew.
- Llamas F. & Acedo C. (2016). Las leguminosas (Leguminosae o Fabaceae): una síntesis de las clasificaciones, taxonomía y filogenia de la familia a lo largo del tiempo. *Ambociencias*, 5-18.
- Lobatón J., Cure J. & Almanza M. (2012). Phenology and floral offering of the red clover *Trifolium pratense* (Fabales: Fabaceae), In *Pennisetum clandestinum* grasslands (Poales: Poaceae) as a food supply for *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apoidea) In Cajicá, Colombia. *Facultad de Ciencias Básicas*, 18-27.
- Lot A. & Chiang F. (1990). Manual de herbario. México: Ipn.
- LPWG. (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on. *Taxon The journal of the International Association for Plant Taxonomy*, 44–77.
- Machuca M. K., Martínez S. E. & Samain M. S. (2021). *Erythrina oxacana*. Obtenido de <https://www.iucnredlist.org/species/188987753/194048474>
- Martínez L., Castañeda S. A., Monrrone J. & Llorente B. J. (2013). Manual de prácticas de biogeografía. CDMX: *Las prensas de ciencias*.
- McVaugh R. (2009-1983). Flora Novo-Galiciana A Descriptive Account of the vascular Plants of Western Mexico. EUA: Universidad de Michigan.
- Mejía D. (2021). Familia Fabaceae. *ResearchGate*, 1-17.
- Minguez G. A., Castillo J., Márquez J. & Goyenechea I. (2013). Biogeografía de la Zona de Transición Mexicana con base en un análisis de árboles reconciliados. *Revista mexicana de biodiversidad*, 215-224.
- Mohammed A. M. & El-Darier S. M. (2018). Management of the noxious weed; *Medicago polymorpha* L. via allelopathy of some medicinal plants from Taif region, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 1339–1347.
- Monrrone J. J. (2017). Neotropical biogeography : regionalization and evolution. Nueva Zelanda: CRC Press.
- Monrrone J. J. (2001). Sistemática, Biogeografía, Evolución. Los patrones de la biodiversidad en tiempo-espacio. CDMX: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Monrrone J. J. (2007). Hacia una biogeografía evolutiva. *Revista Chilena de Historia Natural*, 509-520.
- Morrone J. J. (2004). Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia* , 149-162.
- Morrone J. J. (2019). Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1-68.
- Olvera L. A., Gama L. S. & Delgado S. A. (2012). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. CDMX: Instituto de Biología.
- Ordoñez M. (2000). El territorio del estado de Oaxaca: una revisión histórica. *Investigaciones Geográficas*, 67-86.
- Palacios R. A., Rodríguez L. R., Hernández F. M., Jiménez M. E. & Tirado T. D. (2016). Distribución potencial de *Prosopis laevigata* (Humb. et Bonpl.ex Willd) M. C. Johnston basada en un modelo de nicho ecológico. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 35-46.
- Palma G. J. & González R. C. (2018). Recursos arbóreos y arbustivos tropicales para una ganadería bovina sustentable. Colima: Universidad de Colima.

- Parrotta J. (1992). *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit *Leucaena*. *SO-ITFSM-52*, 308-316.
- Pérez G. E., Meave J. & Gallardo C. (2001). Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec Oaxaca, México. *Acta Botánica Mexicana*, 19-88.
- Plants for a future. (2010). *Melilotus albus* - Medik. Obtenido de <https://pfaf.org/User/Plant.aspx?LatinName=Melilotus+albus#:~:text=An%20oil%20obtained%20from%20the,killer%20warfarin%5B207%5D>.
- Qing E. Y., Luna A. & Escalante T. (2012). Patrones de distribución de los Mamíferos en la Provincia Oaxaca-Tehuacanense, México. *Therya*, 33-51.
- Ramamoorthy T., Bye R., Lot A. & Fa J. (1998). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Ciudad de México: UNAM.
- Ramírez S. R., Orozco R. Q., Clark T. R. & Cruz R. M. (2021). Tipos de vegetación leñosa y su composición florística en el Geoparque Mundial Unesco Mixteca Alta, Oaxaca. *Madera y Bosques*, 1-12.
- Rico M. (2007). Reseña de: Biodiversidad de Oaxaca. *Boletín de Kew, Jstor*, 526.
- Rueda T. J., De León P. L. & Gatica C. A. (2022). Fabáceas del área de protección de flora y fauna médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. *Polibotánica*, 1-12.
- Rzedowski J. (1992). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Michoacán: INECOL.
- Rzedowski J. (2016). Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*.
- Rzedowski J., Calderón de Rzedowski G. & Torres C. L., Grether R. (2016). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes Fascículo 192 Familia Leguminosae. CDMX: Inecol.
- Salas M. S., Saynes V. A. & Schibli L. (2003). Flora de la costa de Oaxaca, México: lista florística de la región de zimatán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 21-58.
- Salas M. S., Schibli L., Nava Z. A. & Saynes V. A. (2007). Flora de la costa de Oaxaca, México (2): lista florística comentada del parque nacional Huatulco. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 101-130.
- Schiltmeyer A. & Kris Z. (2020). *Vachellia farnesiana*, huisache. *Fire Effects Information*, 1-30.
- SEMARNAT. (2000). Diversidad en México. Obtenido de https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/06_Biodiversidad/6.1_Diversidad/index.htm#:~:text=La%20extraordinaria%20biodiversidad%20del%20pa%C3%ADs,la%20Ne%C3%A1rtica%20y%20la%20Neotropical.
- SEMARNAT. (2012). Biodiversidad. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap4_biodiversidad.pdf
- SEMARNAT. (2018). La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. CDMX. Obtenido de La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/recuadros/recuadro4_2.html
- Singh A. (2009). Topic: Phytogeography. India: Deshbandhu College.
- Sosa V. (2009). Rogers McVaugh. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 125-126.
- Sotuyo S., Julio C. L. & Contreras J. J. (2023). Las leguminosas del Área Natural Protegida del Boquerón de Tonalá, Oaxaca, México. *Botanical Sciences*, 288-301. Obtenido de Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección: <http://lart.agro.uba.ar/mapa-fitogeografico-de-la-argentina/>
- Sousa S. M., Medina L R., Andrade M G. & Rico A. M. (2004). Leguminosas. En A. J. García Mendoza, M. d. Ordoñez, & M. Briones Salas, Biodiversidad de Oaxaca (págs. 74-77). Distrito Federal: UNAM.

- Tava A., Pecetti L., Romani M., Mella M. & Avato P. (2011). Triterpenoid Glycosides from the Leaves of Two Cultivars of *Medicago polymorpha* L. *Agricultural and Food Chemistry*, 6142-6149.
- The University of Texas at Austin. (2019). Plant Database. Obtenido de https://www.wildflower.org/plants/result.php?id_plant=dagr2
- Tomas P., Rivero M. & Tomas M. (2017). Caracterización de la variabilidad genética en germoplasma de *melilotus albus* mediante marcadores moleculares *issr* y *ssr*. *Journal of Basic and Applied Genetics*, 27-40.
- Torres R., Duno de Stefano R. & Can L. (2009). El género *Bauhinia* (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 293-301.
- Tropicos. (2009). Flora Mesoamericana. Obtenido de <http://legacy.tropicos.org/project/fm>
- Universidad Politécnica de Valencia. (2001). Familia Leguminosas (Leguminosae). Obtenido de <view-source:http://www.euita.upv.es/varios/biologia/temas%20angiospermas/R%C3%B3sidas/Leguminosas/Leguminosas.htm>
- Vásquez D. M. (1995). Recursos vegetales de Oaxaca. México: Conacyt.
- Vavílov N. (2012). 1930 México y Centroamérica como centro básico de origen de las plantas cultivadas del nuevo mundo. *Etobiología*, 1-16.
- Villaseñor J. (2016). Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1-344.
- Villaseñor J. & Magaña P. (2006). Plantas Introducidas en México. *Ciencias*, 38-40.

ANEXO I FOTOGRAFÍAS



A



B



C



D



E



F

-
- ^A *Painteria elachistophylla* (A. Gray ex S. Watson) Britton & Rose. Tomada por P. Santos
^B *Senegalia picachensis* (Brandege) Britton & Rose. Tomada por P. Santos
^C *Calliandra grandiflora* (L'Her.) Benth. Tomada por P. Santos
^D *Dalea minutifolia* (Rydb.) Harms. Tomada por P. Santos
^E *Dalea melantha* S. Schauer. Tomada por P. Santos
^F *Dalea obovatifolia* Ortega. Tomada por A. Gervacio



G



H



I



J

^G *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. Tomada por P. Santos

^H *Harpalyce formosa* DC. Tomada por P. Santos

^I *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Tomada por P. Santos

^J *Macropitilium gibbosifolium* (Gomez-Ort.) A. Delgado. Tomada por A. Gervacio



K



L



M

^K *Bauhinia deserti* (Britt. & Rose) Lundell. Tomada por P. Santos

^L *Bauhinia divaricata* L. Tomada por P. Santos

^M *Phaseolus perplexus* A. Delgado. Tomada por A. Gervacio