

Distribución geográfica del género *Eysenhardtia* en Oaxaca

Geographic distribution of the *Eysenhardtia* genus in Oaxaca

§Bernardino Leonardo León-Enríquez^{id}, Zoila C. Lagunas-Sánchez^{id}, Pedro Saúl Vázquez-Rasgado^{id}

Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO). Santa Cruz Xoxocotlán-Oaxaca. México. §Autor de correspondencia: (bernardino.le@voaxaca.tecnm.mx).

Resumen

El género *Eysenhardtia* incluye 13 especies que tienen propiedades medicinales, forrajeras y domésticas que habitan en sitios impactados. *Eysenhardtia* con más del 15 % de proteína cruda es un forraje potencial para rehabilitar ecosistemas perturbados. Varias especies de *Eysenhardtia* crecen de forma simpátricas en ambientes degradados. En ese contexto, el objetivo del trabajo fue identificar a las especies de *Eysenhardtia* en Oaxaca, así como sus condiciones ambientales empleando métodos cartográficos y muestreos en campo que permitan planear su empleo en el área de ciencias agropecuarias ambientales. Se realizaron cuatro salidas de campo para coleccionar e identificar las especies y describir las condiciones medioambientales de los sitios. Con el uso de bibliografía y herbarios se identificaron cinco especies y se pudo corroborar que *Eysenhardtia* crece en ambientes degradados y alto índice de erosión o también en ambientes conservados.

Palabras clave: cuatle, especies nativas, plantas forrajeras y medicinales, recuperación suelos.

Abstract

The genus *Eysenhardtia* includes 13 species with medicinal, forage, and domestic uses; they inhabit impacted areas. *Eysenhardtia*, with more than 15 % crude protein, is a potential forage resource for the rehabilitation of disturbed ecosystems. Several *Eysenhardtia* species grow sympatrically in degraded environments. In this context, the objective of the study was to identify the species of *Eysenhardtia* in Oaxaca, as well as their environmental conditions, by employing cartographic methods and field sampling that

support planning their use within the agro-environmental sciences. Four field trips were conducted to collect and identify the species and to describe the environmental conditions of the sites. Using bibliographic sources and herbaria, five species were identified, and it was confirmed that *Eysenhardtia* grows both in degraded environments with a high erosion index and in conserved environments.

Index words: cuatle, native species, forage and medicinal plants, soil recovery.

Introducción

Las sociedades humanas han estado en estrecho contacto con su entorno desde el comienzo de su formación y han utilizado los ingredientes del mismo para obtener alimentos y medicinas desde hace al menos 5000 años ([Jamshidi-Kia et al., 2017](#)). Sin duda, las plantas juegan un papel importante al proporcionar servicios esenciales en los ecosistemas. En el territorio mexicano, de acuerdo a la [CONABIO \(2016\)](#), México cuenta con más de 23 314 especies vegetales vasculares; estas plantas, silvestres y cultivadas, se aprovechan de maneras diferentes, entre las que sobresalen tres categorías antropocéntricas: comestibles, medicinales y ornamentales ([Villaseñor, 2016](#)). Oaxaca es reconocido como un centro de alta biodiversidad y endemismo, destaca en este ámbito con cerca de 3000 especies registradas bajo un tipo de uso tradicional ([Cruz-Pérez et al., 2021](#)).

El presente estudio se enfoca a un grupo de plantas de la familia Fabaceae, subfamilia Papilionideae, tribu Amorphaeae, género *Eysenhardtia* el cual se distribuye desde el sur de Estados Unidos de América hasta el Salvador. En México, este género incluye 13 especies que se

distribuyen en matorrales de zonas semiáridas en el noreste del país donde algunas son endémicas ([Estrada-Castillón et al., 2025](#)); también en bosque mixto de *Pinus* y *Quercus* en Jalisco ([Suárez-Muro et al., 2025](#)); matorral espinoso ([Estrada-Castillón et al., 2023](#)) y selva baja caducifolia en el estado de Colima ([Miranda et al., 2025](#)). Esto indica que las especies de *Eysenhardtia* son dominantes en algunos lugares de México como lo reportan [García y Sandoval \(2023\)](#) para Guanajuato. Esta diversidad se considera como una ventaja para el establecimiento de sistemas agroforestales ([Figueroa et al., 2024](#)).

En Oaxaca se le encuentra comúnmente en los Valles Centrales, Mixteca y Cañada a orilla de camino cohabitando junto a enebro (*Juniperus flaccida* Schltdl.), copales (*Bursera* spp.), encinos (*Quercus* spp.) y otras especies afines ([CONABIO, 2026](#)). Los suelos donde desarrolla son generalmente pedregosos y rocosos. Es frecuente encontrar especies de *Eysenhardtia* en clima árido, pero también en climas templados húmedos ([UNAM, 2025](#)).

El principal uso de este género ha sido el medicinal conocido desde la época novohispana, donde Nicolás B. Monardes en 1565 relata el uso de un árbol para tratar enfermedades renales y urinarias y describe que bebían una infusión de color azul que se obtenía colocando finas láminas de madera (corteza) en agua durante un tiempo ([Galeote, 1998](#)). Actualmente, Para algunas especies de este género se han reportado propiedades antimicóticas ([Bernabé-Antonio et al., 2021](#)), para el tratamiento de problemas renales ([García-Campoy et al., 2020](#); [Gutierrez y Baez, 2014](#); [Lorenzo-Barrera et al., 2023](#)). En particular, *E. polystachya* tiene un uso medicinal para tratar animales domésticos por sus propiedades antibióticas ([Lorenzo-Barrera et al., 2023](#)). Así mismo posee un efecto acaricida de dos compuestos extraídos (Coatlinas y Matlalinas) de *E. polystachya* cultivadas *in vitro* ([Gutierrez et al., 2015](#)).

En el ámbito de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales se ha utilizado para establecer sistemas agroforestales, ya que, trae múltiples beneficios, como los

mencionados por [Shi et al. \(2018\)](#), que son: mayor secuestro de carbono; aumento de la fertilidad del suelo, mayor biodiversidad; prevención de la erosión y mejoras del micro clima. En este sentido, *Eysenhardtia* ha sido usada para reforestación y para la restauración de agroecosistemas degradados ([Patiño-Flores et al., 2022](#)). Con fines maderables en el norte del país se ha utilizado a *E. texana* ([Estrada-Castillón et al., 2023](#)). Por su parte, *E. polystachya* proporciona suficiente proteína superando el 15 % en las cuatro estaciones del año y es una de las que mejor se adapta en sistemas silvopastoriles ([Salas et al., 2025](#)) o en sistemas agroforestales ([Calixto-Valencia et al., 2025](#)), como bancos de proteína, cultivo en callejones y cercos vivos ([Miranda et al., 2025](#)).

E. polystachya en Oaxaca, se ha reportado su empleo para leña, postes para cercos, madera, alimentación, carbón, fabricación de artesanías y herramientas de trabajo, ornamental, rituales, forraje, sombra, etnoveterinaria, abono verde y cercas vivas, por lo que es una especie promisoría para la restauración de sistemas agroforestales con el cultivo de maguey, ya que, es posible (según la opinión de los productores) utilizarla como cercos vivos en contorno ([Rodríguez-Hernández et al., 2024](#)).

No obstante, en el estado de Oaxaca se distribuyen varias especies de este género, los escasos trabajos existentes sobre este género se refieren a *E. polystachya* sin considerar las otras especies, por lo que en el presente estudio se ayudó de sistemas de información geográfica y bases de datos públicas que han sido utilizadas por sus ventajas en estudios de distribución de especies ([Štípková et al., 2024](#)). En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue identificar las especies de este género, así como sus condiciones ambientales; estos son datos necesarios para el éxito en la propagación de especies silvestres y/o domesticadas ([Velázquez-Hernández et al., 2022](#)). El conocimiento de sus requerimientos agroclimáticos permitirá su aprovechamiento para su propagación y su empleo en condiciones climáticas y edáficas apropiadas en los sistemas agroforestales de cada región del estado de Oaxaca.

Materiales y métodos

Área de estudio

Con el objetivo de validar la información cartográfica disponible sobre la distribución del género *Eysenhardtia*, en Oaxaca en 2025 se establecieron 12 puntos de muestreo en campo, distribuidos estratégicamente en las regiones fisiográficas de Valles Centrales (Monte Albán, Telixtlahuaca, San José del Paso y Dainzú), Mixteca (Tierra Blanca) y Cañada (Dominguillo), las cuales concentran el mayor número de registros históricos y recientes del género en el área de estudio. La selección de los sitios se realizó con base en la revisión previa de base de datos de registros georreferenciados y cartografía temática, priorizando aquellos polígonos con mayor densidad de ocurrencias reportadas. En cada punto de muestreo se llevó a cabo la corroboración *in situ* de la presencia del taxón, así como el levantamiento sistemático de información morfológica y medioambiental.

Diseño de muestreo

Para cada individuo registrado se obtuvieron las coordenadas geográficas y la altitud mediante un receptor GPS (Garmin Dakota™ 10); así como las variables ecológicas y morfológicas relevantes, como: tipo de vegetación, tipo de suelo, especies predominantes, diversidad y abundancia de *Eysenhardtia*, características de la inflorescencia, intensidad de aroma (poco, mediano o muy perceptible), observación de glándulas (poco visibles, visibles o muy visibles) y dimensiones de los especímenes.

Análisis cartográfico y procesamiento de datos geoespaciales

La determinación de la riqueza taxonómica del género *Eysenhardtia* en el estado de Oaxaca se realizó mediante una revisión crítica de los acervos digitales del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México (UNAM) para la obtención de los registros de presencia, se consultó la base de datos del Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF). La descarga e importación de los datos de ocurrencia se efectuó de manera directa mediante el

complemento GBIF Occurrences en el software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) QGIS. 3.34.

Se procedió a unir los datos de registro para cada especie por separado en una sola base de datos y descargarlos en QGIS. Posteriormente se sobrepuso la información climática y edafológica de Inegi ([Inegi, 2025](#)). La Información de climas fue a partir del conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Específicamente la precipitación media anual, y temperatura, así como el conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas. Los datos de suelos a partir de dos fuentes: Conjunto Nacional de Información Edafológica (serie III), así como los polígonos de erosión de suelos, escala 1:250 000 del Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I Continuo Nacional. Los datos de suelo fueron obtenidos empleando el complemento Point Sampling Tool de Q GIS. El complemento de la herramienta de muestreo de puntos recopila atributos de polígonos y valores ráster de múltiples capas para cada uno de los puntos de muestreo específicos. De esta manera a partir de la capa puntos de muestreo se sobrepuso la capa de Datos Vectorial Edafológico Escala 1:250 000 para obtener los datos edafológicos específicos de cada punto de muestreo.

Resultados y discusión

Distribución del género en el estado de Oaxaca

A partir del análisis de las tablas de atributos de las capas vectoriales en el software QGIS, se integró una base de datos consolidada compuesta por 331 registros referenciados del género *Eysenhardtia*.

Los resultados en la [Tabla I](#), producto del registro y de los Sistemas de Información Geográfica ([Štípková et al., 2024](#)) y de datos de la [UNAM \(2025\)](#) muestran la distribución de cinco especies reportadas para el estado de Oaxaca: *Eysenhardtia adenostylis* Baill., *E. orthocarpa* (A. Gray) S. Watson, *E. platycarpa* Pennell & Saff, *E. polystachya* (Ortega) Sarg. y *E. punctata* Pennell. De acuerdo con estos datos, *E. polystachya* es la especie con mayor número de registros.

Tabla I. Distribución de especies del género *Eysenhardtia* para las regiones del estado de Oaxaca, obtenidos con base en la información de GBIF ocurrencias de QGIS.

Especie	CA	CO	IS	MI	PA	SN	SS	VC	Total
<i>E. adenostylis</i> Baill.			6	1			6	4	17
<i>E. orthocarpa</i> (A. Gray) S. Watson	2			10			3	6	21
<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	3	4	4	17		1	11	30	70
<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg.	24	2	5	77	3	11	26	65	213
<i>E. punctata</i> Pennell				4		1	1	4	10
Total	29	6	15	109	3	13	47	109	331

CA = Cañada, CO = Costa, IS = Istmo, MI = Mixteca, PA = Papaloapan, SN = Sierra Norte, SS = Sierra Sur, VC = Valles Centrales.

En los muestreos se encontraron e identificaron las cinco especies ([Tabla 2](#)) reportadas para Oaxaca, cumpliendo con uno de los primeros objetivos ([Velázquez-Hernández et al., 2022](#)) en este tipo de estudios. En este estudio se registró con mayor frecuencia a *E. adenostylis*, lo cual, contrasta con la información de GBIF ocurrencias que menciona a *E. polystachya* como la especie con mayor cantidad de registros. Las regiones con mayor concentración de registros corresponden a las zonas templadas, semicálidas y semiáridas de Valles Centrales de Oaxaca, Mixteca, Sierra Sur y Cañada ([Figura 1](#)). En contraste, las zonas de llanuras cálidas húmedas de la Cuenca del Papaloapan, Costa e Istmo hay un menor número de registros de *Eysenhardtia*. Se pudo comprobar (registros de herbario) que se encuentran las diferentes especies de *Eysenhardtia* de manera abundante en Valles Centrales, Mixteca y Cañada principalmente. Las especies de *Eysenhardtia* se encontraron habitando selva baja caducifolia (sbc), bosque de encino (be), y ecotono de sbc-be ([Tabla 2](#)) como lo reportan diferentes autores ([Estrada-Castillón et al., 2023](#); [Estrada-Castillón et al., 2025](#); [García-Aguilar, 2025](#); [Miranda et al., 2025](#); [Suárez-Muro et al., 2025](#)), coincidiendo con zonas semiáridas y templadas principalmente. En lo que respecta a la altitud en colectas, el registro con menor altitud fue 1288 m para *E. adenostylis* en Dominguillo, Cuicatlán en la Cañada y el de mayor altitud para *E. orthocarpa* 2248 m en Tierra Blanca, Tejúpam en la Mixteca ([Tabla 2](#)).

En la sobreposición del mapa de temperatura media anual y precipitación media anual de Inegi

([Inegi, 2025](#)) se observó que los puntos caen en zonas con temperatura media entre 16 y 20 °C y la precipitación entre 700 y 1000 mm. La vegetación asociada a este género es de selva baja caducifolia, ecotono sbc-be; y bosque de encino. Estas condiciones concuerdan con lo registrado en Oaxaca por [Rodríguez-Hernández et al. \(2024\)](#), quienes reportan a *Eysenhardtia* en 800 a 1700 msnm; temperatura media entre 20 y 25 °C, una precipitación anual entre 508 y 644 mm; y los climas predominantes son Bs, Bso y (A)Cc. En Jalisco se reporta a *Eysenhardtia* en clima templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12 y 18°C; con precipitación entre 700 y 1000 mm asociada a zonas de bosque de encino ([Suárez-Muro et al., 2025](#)). En otras partes se reporta asociada con selva baja caducifolia ([Miranda et al., 2025](#)). La imagen de la [Figura 1](#) respalda la alta abundancia que tiene este género en Oaxaca, coincidiendo con lo reportado sobre densidad de *Eysenhardtia* para Guanajuato por [García y Sandoval \(2023\)](#).

Los resultados de los muestreos en la zona semicálida de Valles Centrales; templada en la Mixteca y cálida en la Cañada se presentan en la [Tabla 2](#). Donde se muestran las colectas realizadas y su correspondiente identificación taxonómica, notándose la mayor abundancia de *E. adenostylis* en la región más muestreada que fue Valles Centrales de Oaxaca.

Tabla 2. Colectas de especímenes de *Eysenhardtia* en el estado de Oaxaca y sus características ambientales.

Colecta	Especie	Sitio	Región	Altitud (m)	Suelo	Vegetación
Bleon 2	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Monte Albán	VC	1715	LP	sbc
Bleon 3	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Monte Albán	VC	1715	LP	sbc
Zlaguas 3	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Mitla	VC	1924	RG	ecot sbc-be
Bleon 8	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Los Ibáñez	VC	1678	LP	sbc
Bleon 10	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Telixtlahuaca	VC	1984	RG	ecot sbc-be
Bleon 11	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Telixtlahuaca	VC	1984	RG	be
Bleon 12	<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg	Telixtlahuaca	VC	2215	PH	be
Bleon 6	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Ojo de agua	VC	2122	PH	be
Zlaguas 1	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Mitla	VC	1922	RG	ecot sbc-be
Zlaguas 5	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Dainzú	VC	1626	LP	sbc
Zlaguas 6	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Dainzú	VC	1634	LP	sbc
Bleon 9	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Telixtlahuaca	VC	1974	PH	ecot sbc-be
Bleon 13	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Dominguillo	CÑ	1288	LP	sbc
Bleon 14	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Dominguillo	CÑ	1397	LP	sbc
Bleon 15	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Dominguillo	CÑ	1409	LP	sbc
Belon 17	<i>E. adenostylis</i> Baill.	T. Blanca	MX	2248	LP	be
Belon 19	<i>E. adenostylis</i> Baill.	T. Blanca	MX	2233	LP	be
Belon 20	<i>E. adenostylis</i> Baill.	ITVO	VC	1585	TC	sbc
Sosa 1	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Ojo de agua	VC	2180	PH	be
Seuz 01	<i>E. adenostylis</i> Baill.	Ojo de agua	VC	2163	PH	be
Cluis 01	<i>E. adenostylis</i> Baill.	ITVO	VC	1582	TC	sbc
Bleon 21	<i>E. adenostylis</i> Baill.	U. Zapata	VC	1821	LP	sbc
Bleon 4	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	Monte Albán	VC	1717	LP	sbc
Bleon 5	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	Ojo de agua	VC	2124	PH	sbc
Bleon 7	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	Ojo de agua	VC	2120	PH	be
Zlaguas 2	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	Mitla	VC	1923	RG	ecot sbc-be
Zlaguas 4	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	Dainzú	VC	1626	LP	sbc
Eantonio 1	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	ITVO	VC	1582	TC	sbc
Igutierrez 1	<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff	Tlacolula	VC	1679	LV	sbc
Bleon 16	<i>E. orthocarpa</i> (A. Gray) S.	T. Blanca	MX	2249	LP	ecot sbc-be
Bleon 18	<i>E. punctata</i> Pennell	T. Blanca	MX	2233	LP	ecot sbc-be

CÑ = Cañada, MX = Mixteca, CV = Valles Centrales. LP = Leptosol LV = Luvisol, PH = Phaeozem, RG = Regosol, TC = Tecnosol. Be = bosque de encino, sbc = selva baja caducifolia, ecot sbc-be = ecotono o transición entre selva baja caducifolia y bosque de encino. Los especímenes colectados estarán disponibles en el herbario del ITVO.

En Monte Albán a lo largo de una vereda que inicia en el municipio de Xoxocotlán y culmina en la zona arqueológica, se identificaron *E. polystachya* y *E. platycarpa* y *E. adenostylis*. Los datos climáticos de acuerdo con la estación 20044 de Jalapa del Valle, la más cercana a Monte Albán y que se encuentra en la misma isoyeta, registró una precipitación pluvial es de 842.4 mm anuales y una temperatura media anual de 18.5°C. en el año

2025. El tipo de vegetación es selva baja caducifolia donde las especies de coatle comparten el sitio con timbre (*Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze.), huizache (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.), algarroble (*Acacia pennatula* (Schl y Cham) Benth.), maguey espadín (*Agave angustifolia* Haw.), copal chino (*Bursera bipinnata* Engl.),

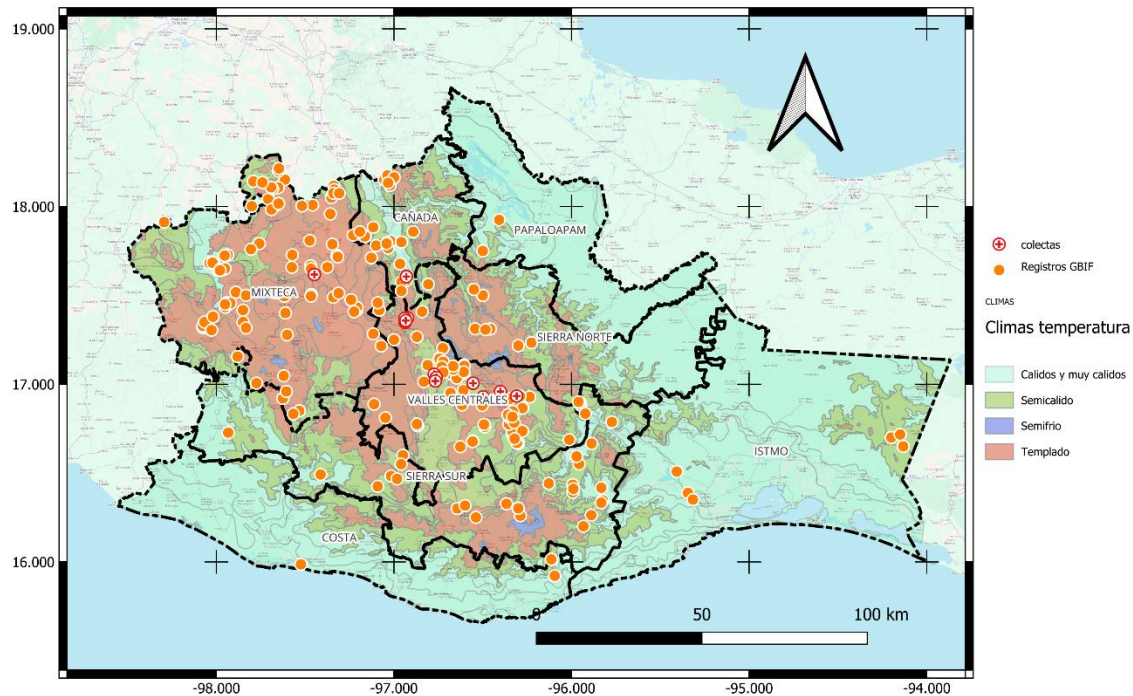


Figura I. Distribución de *Eysenhardtia* registros GBIF y colectas por unidades climáticas de Inegi en el estado de Oaxaca. Fuente: elaboración propia en QGIS con datos de Inegi, GBIF y colectas en campo realizadas en el proyecto.

copal colorado (*Bursera galeottiana* Engl.), pochote (*Ceiba aesculifolia* (H.B.K.) Britt. y Baker.), mala mujer (*Cnidoscolus multilobus* (Pax.) Johnston), mano de León (*Heliocarpus donnellsmithii* Rose), añil (*Indigofera suffruticosa* Mill.), pájaro bobo (*Ipomoea intrapilosa* Rose), guayabillo (*Rhus Standleyi* (H.B.K.) Barkley), guamúchil (*Pithecellobium dulce* Benth.) y nopal (*Opuntia tomentosa* Salm-Dyck.). En un transecto de 50 m se contaron 18 especies de *E. polystachya*, cuatro de *E. adenostylis* y dos de *E. platycarpa*, resaltando la habilidad de estas especies para formar poblaciones abundantes, aprovechando los claros que se abren en la vegetación. El árbol más grande que se muestreó fue de *E. adenostylis* de 5 m de altura. Los suelos observados son delgados y corresponden a Leptosoles.

El sitio de muestreo en Dainzú se encuentra entre la carretera Mitla-Oaxaca y las ruinas de Dainzú en el municipio de Macuilxochitl. En la

misma isoyeta, la estación 20022 de Coyotepec registra una precipitación de 586.2 mm anuales y una temperatura media anual de 20.1°C; presenta una vegetación de selva baja caducifolia, caracterizada por las siguientes especies: pájaro bobo (*Ipomoea intrapilosa* Rose), toloache (*Datura stramonium* L.), oreja de león (*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br.), bixibishio (*Opuntia pumila* Rose), vergonzosa (*Mimosa albida* Willd.), nopal cardón (*Opuntia streptacantha* Lem.), mezquite (*Prosopis juliflora* (SW) DC), guapilla (*Hechtia confusa* L.B. SM.), huizache (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.), algarroble (*Acacia pennatula* (Schl y Cham) Benth.) y maguey espadín (*Agave angustifolia* Haw.). Con el objetivo de evaluar la densidad de la especie, en un transecto de 50 m a orilla de camino se contaron y se caracterizaron 16 especímenes de *E. adenostylis*, que es un indicador de la abundancia de esta especie en este tipo de vegetación.

En la localidad El Fresno (carretera Tehuacán-Telixtlahuaca kilómetro 147), una zona montañosa y semicálida de Domingullo, Cuicatlán, en la Cañada, localizada en la misma Isoyeta de la estación climatológica de Atlatlahuca, se registra una precipitación anual de 517 mm y una temperatura media anual de 23.7 °C. En el Fresno se identificó a *E. adenostylis* cuyos individuos presentan una altura superior a otros sitios de muestreo (Monte Albán y Tierra Blanca) debido a que se encuentran en competencia con otras especies de mayores dimensiones en una vegetación más conservada. En el sitio se presenta una vegetación de sbc con algunas especies características de una cuajotal, como son: palo mulato (*Bursera morelensis* Ramírez), copalillo (*B. submoniliformis* Engl.), cuajote amarillo (*B. aptera* Ramírez), pochote (*Ceiba aesculifolia* (H.B.K.) Britt. y Baker.), mala mujer (*Cnidoscolus multilobus* (Pax.) Johnston), barba de viejo (*Pilosocereus chrysacanthus* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Byles & G.D. Rowley), cuachalalá (*Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Standl.), padre nuestro (*Myrtillocactus schenckii* (J.A. Purpus) Britton & Rose), pata de elefante (*Beaucarnea purpusii* Rose) y chupandia (*Cyrtocarpa procera* Kunth). En un transecto de 50 m de longitud en la cima de una montaña, se contaron dos especímenes de *E. adenostylis*, dando a notar que en una vegetación más densa la competencia lleva a una menor densidad de esta especie.

Tierra Blanca, Villa Tejúpam de la Unión, en la Mixteca se caracteriza por tener un clima templado y suelo derivado de roca caliza. Localizada en la misma isoyeta, la estación climatológica 20103 de San Andrés Lagunas se reporta una precipitación pluvial de 699 mm anuales y una temperatura media anual de 15°C. El sitio de muestreo es un ecotono sbc-be muy impactado, está en la orilla de un arroyo y terrenos de cultivo, se encuentra rodeada por cerros muy erosionados. Existen plantas como: enebro (*Juniperus flaccida* Schltdl.), maguey (*Agave atrovirens* Karw.), jarilla (*Dodonea viscosa* (L.) Jacq.) y encinos (*Quercus* spp.) entre otros. En un

transecto de 100 m se contaron 17 especímenes de *E. adenostylis*, estos presentan dimensiones de altura de planta, grosor de tallo y diámetro de copa que varían únicamente por su edad, esto es porque hay especímenes de uno o dos años. Las plantas que presentan varios tallos implican que han sido cortados por el manejo. En este poblado, habitando en el cerro se encontró a *E. punctata* y a *E. orthocarpa*, en una condición de roca caliza con una alta degradación del suelo.

Durante los muestreos, los guías que nos indicaron los sitios de crecimiento reafirmaron los usos que se da al coatle en general (sin una distinción clara entre las cinco especies), coincidiendo con lo reportado por algunos autores ([García-Campoy et al., 2020](#); [Gutiérrez y Baez, 2014](#); [Lorenzo-Barrera et al., 2023](#)) respecto al uso en la salud humana principalmente.

Suelos

Los registros sobrepuestos sobre el polígono de erosión de Inegi ([Figura 2](#)) muestran que los registros coinciden con áreas de erosión de moderados a extremos, esto indica la adaptación de estas plantas en ambientes perturbados, erosionado y degradados, lo cual, explica porque ha sido empleadas para reforestación en áreas degradadas de zonas áridas ([Estrada-Castillón, 2023](#); [Miranda et al., 2025](#); [Patiño-Flores et al., 2022](#); [Salas et al., 2025](#)).

Se menciona a la agroforestería como la actividad estratégica para equilibrar la producción agropecuaria y la conservación de los ecosistemas degradados ([Calixto-Valencia et al., 2025](#)). La diversidad de ecosistemas que hay en Oaxaca, parecido a Guerrero, se consideran como ventaja para el establecimiento de distintos sistemas agroforestales ([Figuerola et al., 2024](#)).

Referente al factor edáfico en la [Figura 2](#) no se ve con claridad (por la escala) la abundancia de *Eysenhardtia* en suelos erosionados. Sin embargo, en los muestreos se pudo apreciar que la mayoría de los especímenes encontrados se encontraban viviendo en suelos erosionados por el impacto

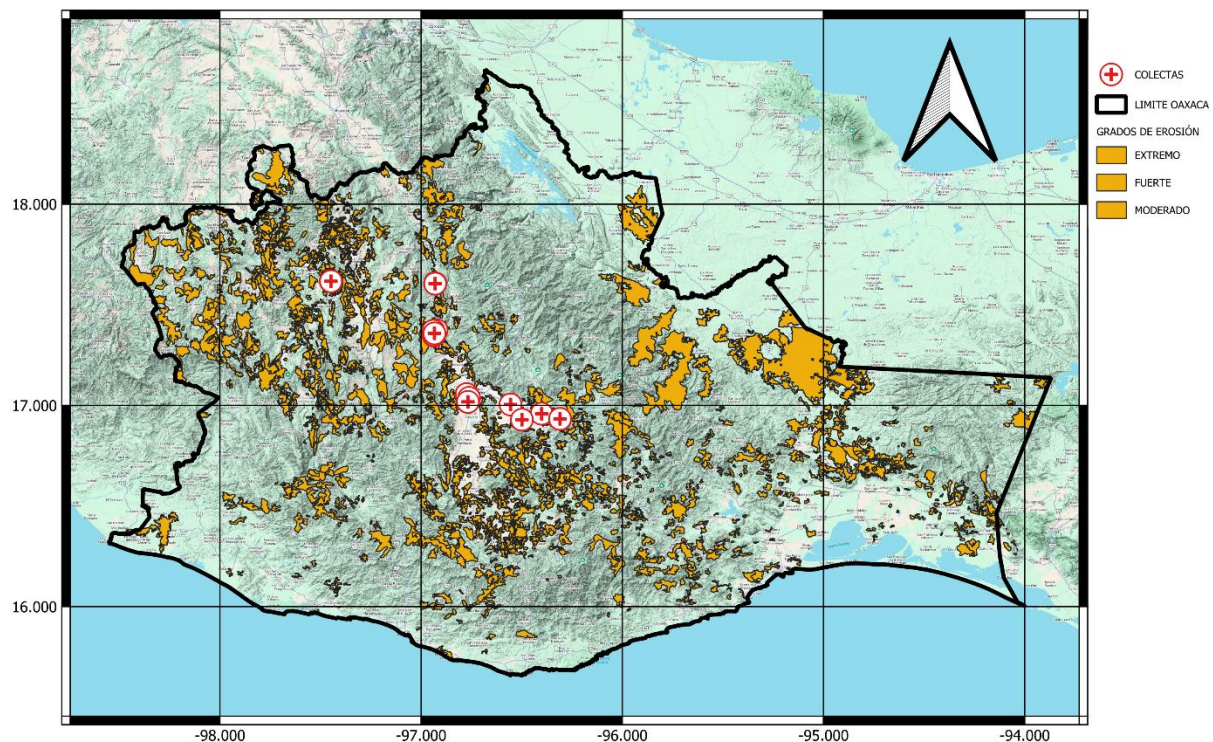


Figura 2. Distribución de *Eysenhardtia* sobre el mapa de Erosión del Suelo Serie I de Inegi. Fuente: elaboración propia en QGIS con datos de Inegi, GBIF y colectas en campo realizadas en el proyecto.

humano. Así también, se encontró a estas especies en suelos más conservados y de mayor profundidad, como los especímenes colectados en la comunidad de Ojo de Agua, Telixtlahuaca. Gran parte del estado de Oaxaca tiene áreas erosionadas donde conviene establecer sistemas agroforestales por sus múltiples beneficios (Figura 2), como los mencionados por Shi et al. (2018) entre otros autores.

Conclusiones

En el estado de Oaxaca se identificaron en campo (Monte Albán, Telixtlahuaca, San José del Paso, Dainzú, Tierra Blanca y Dominguillo) las cinco especies: *Eysenhardtia adenostylis*, *E. orthocarpa*, *E. platycarpa*, *E. polystachya* y *E. punctata* registrados por GBIF. Se distribuyen en climas templados y semicálidos con precipitación media anual entre 700 y 1000 mm y temperatura media anual entre 16 y 20° C, la altitud varía de 1409 m

a 2300 m. La vegetación asociada es de selva baja caducifolia, bosque de encino y las áreas de transición entre estos. Crecen sobre suelos poco desarrollados como Leptosoles y Regosoles, y Phaeozem, y en menor medida sobre Luvisoles. Crecen sobre áreas de erosión hídrica laminar de moderada a extrema. Con base en estas condiciones ambientales estas plantas se pueden recomendar para la implementación de sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles para la restauración ecológicas de áreas degradadas principalmente en Valles Centrales, Mixteca y Cañada.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo económico y en tiempo que nos dio el Tecnológico Nacional de México. Extendemos nuestro agradecimiento a los guías de las poblaciones de Dominguillo (Andrés Gamboa, Pánfilo López), de Tierra Blanca (Jorge Villegas),

de Mitla (Néstor Juárez y Efraín), de Ojo de Agua Telixtlahuaca (Alma Rosa Flores).

Referencias

- Bernabé-Antonio, A., Sánchez-Sánchez, A., Romero-Estrada, A., Meza-Contreras, J. C., Silva-Guzmán, J. A., Fuentes-Talavera, F. J., Hurtado-Díaz, I., Álvarez, L. & Cruz-Sosa, F. (2021). Establishment of a cell suspension culture of *Eysenhardtia platycarpa*: Phytochemical screening of extracts and evaluation of antifungal activity. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10(2), 414. <https://doi.org/10.3390/plants10020414>
- Calixto-Valencia, C. G., Basave-Villalobos, E. y Fernández González, C. (2025). Sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del suelo: Revisión del caso de Guerrero: Agroforestería en Guerrero. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 12(2), 124-137. <https://doi.org/10.60158/r00q7f67>
- Cruz-Pérez, A. L., Barrera-Ramos, J., Bernal-Ramírez, L. A., Bravo-Avilez, D. & Rendón-Aguilar B. (2021). Actualized inventory of medicinal plants used in traditional medicine in Oaxaca, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 17(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00431-y>
- CONABIO. (2016). *Biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx>
- CONABIO. (2026). *Inventario etnoflorístico en regiones oaxaqueñas con gran biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx>
- Estrada-Castillón, E., Villarreal-Quintanilla, J. Á., Mora-Olivo, A., Cuéllar-Rodríguez, G., Sánchez-Salas, J., Gutiérrez-Santillán, T. V., Alameda, R. V., González-Cuéllar, D. A., González-Montelongo, C. y Sierra, J. R. A. (2023). Etnobotánica de las especies nativas útiles en Linares, Nuevo León, México. *Sostenibilidad*, 15(15), 11565. <https://doi.org/10.3390/su151511565>
- Estrada-Castillón, E., Villarreal Quintanilla, J. Á., Encina Domínguez, J. A., Mora Olivo, A., Sánchez Salas, J., Muro Pérez, G., Alanís Rodríguez, E., Valdés Alameda, R. A., Sandoval Mata, N. & Ocampo, G. (2025). The Fabaceae in Northeastern Mexico (subfamily Papilionoideae, tribes Amorpheae, Brongniartieae, and Dalbergieae). *Plants*, 14(5), 789. <https://doi.org/10.3390/plants14050789>
- Figueroa, D., Prado-Pano, B. y Klimek-Alcaraz, O. A. (2024). *Manual para la evaluación ciudadana de los suelos y la vegetación de Guerrero*. Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. <https://doi.org/10.22201/pueis.001b.2024>
- Galeote, M. (1998). La herbolaria de Indias en los tratados científicos de Nicolás Monardes (1507-1588). *Anuario de Letras. Lingüística y Filología*, 36, 47-73. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/9613>
- García-Aguilar, J. A., Pérez, Z. V., Leyva-López, J. C. y Enríquez-del Valle, J. R. (2025). Estructura y composición de una porción de selva baja caducifolia en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Revista Ciencia e Innovación Agroalimentaria de la Universidad de Guanajuato*, 6, 88-100. <https://doi.org/10.15174/cia.v6i6.113>
- García-Campoy, A., García, E. & Muñoz-Ramírez, A. (2020). Phytochemical and pharmacological study of the *Eysenhardtia* genus. *Plants*, 9(9), 1124. <https://doi.org/10.3390/plants9091124>
- García, N. R. M. y Sandoval, T. F. D. (2023). Diversidad vegetal, riqueza y abundancia de especies arbóreas y arbustivas en el sureste de Guanajuato. *South Florida Journal of Development*, 4(6), 2387-2399. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n6-017>
- Gutierrez, R. M. & Baez, E. G. (2014). Evaluation of antidiabetic, antioxidant and antiglycating activities of the *Eysenhardtia polystachya*. *Pharmacognosy magazine*, 10(Suppl 2), S404-

- S418. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.133295>
- Gutierrez, L., Sumano, H., Rivero, F. & Alcalá-Canto, Y. (2015). Ixodicide activity of *Eysenhardtia polystachya* against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Journal of Animal Science*, 93(4), 1980–1986, <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8679>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). (1 de diciembre de 2025). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas*. <https://www.inegi.org.mx/temas/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). (1 de octubre 2025). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Precipitación media anual*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267544>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). (1 de diciembre de 2025). *Temperatura media anual I*. <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). (10 de diciembre de 2025). *Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 Serie III Continuo Nacional*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551131916>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). (1 de noviembre de 2025). *Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I Continuo Nacional*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825004223>
- Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z. & Amini-Khoei, H. (2017). Medicinal plants: Past history and future perspective. *Journal of Herbmmed Pharmacology*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.15171/jhp.2018.01>
- Lorenzo-Barrera, N. A., Andrade Rodríguez, M., Villegas Torres, O. G., Román Montes de Oca, E., Sotelo Nava, H., Rodríguez Rojas, T. D. J. y Suárez Rodríguez, R. (2023). Usos del palo dulce *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., en cuatro municipios del estado de Morelos, México. *Polibotánica*, 55, 161–177. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.55.11>
- Miranda, M. L. R., Avendaño, A. N. y Martínez, J. S. (2025). Arbóreas de la familia Fabaceae de la selva baja caducifolia y diversidad de usos. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 29(Suplemento II), 87. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.25.29.92>
- Monardes, N. B. (1565). *Historia Medicinal de las Cosas que se Traen de Nuestras Indias Occidentales que Sirven en Medicina*. Padilla Libros: Sevilla, Spain, 1565; pp. 1–276
- Patiño-Flores, A. M., Alanís-Rodríguez, E., Molina-Guerra, V. M., Sigala Rodríguez, J. Á., Jurado, E., González-Rodríguez, H. y Aguirre-Calderón, O. A. (2022). Desempeño de una reforestación con especies arbóreas nativas del matorral espinoso tamaulipeco en áreas degradadas. *Madera y Bosques*, 28(2), 1–9. <https://doi.org/10.21829/myb.2022.2822342>
- Rodríguez-Hernández, R., Castellanos-Bolaños, J. F., Contreras-Hinojosa, J. R., Ruiz-Ríos, T. N. y García-Sibaja, M. (2024). Valor cultural de especies arbóreas con potencial para restaurar sistemas agroforestales con *Agave* en Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 15(85), 4–26. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v15i85.1473>
- Salas, L. C. M., Cervantes, D. G., Bañuelos, H. G., Guerrero, F. V., Gutiérrez, R. A. S. y Canales, A. E. (2025). Evaluación nutricional de *Eysenhardtia polystachya* (Varadulce) en Cuauhtémoc, Zacatecas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 16(5), 19. <https://doi.org/10.29312/remexca.v16i5.3770>
- Shi, L, Feng, W., Xu, J. & Kuzyakov, Y. (2018). Agroforestry systems: Meta-analysis of soil carbon stocks, sequestration processes, and future potentials. *Land Degrad. Dev.*, 29, 3886–3897. <https://doi.org/10.1002/ldr.3136>

- Štípková, Z., Tsiftsis, S. & Kindlmann, P. (2024). Is the GBIF appropriate for use as input in models of predicting species distributions? Study from the Czech Republic. *Nature Conservation Research*, 9(1), 84-95. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2024.008>
- Suárez-Muro, E. A., Reynoso-Dueñas, J. J., Hernández-López, L. y Flores-Argüelles, A. (2025). Diversidad de Fabaceae del Área Natural Protegida Sierra de Quila, Jalisco, México. *Botanical Sciences*, 103(3), 719-735. <https://doi.org/10.17129/botsci.3652>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2025). *Portal de Datos Abiertos UNAM*. <https://datosabiertos.unam.mx/IBUNAM:MEXU:505389>
- Velázquez-Hernández, J. M., Durán-Puga, N., Ruíz-Corral, J. A., González-Eguiarte, D. R., Santacruz-Ruvalcaba, F. y Gallegos-Rodríguez, A. (2022). Distribución geográfica y usos de especies del género *Dioscorea*: geographic distribution and uses of species of the genus *Dioscorea*. *e-CUCBA*, 19, 141-150. <https://doi.org/10.32870/ecucba.vi19.273>
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559-902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>