

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE UNA PORCIÓN DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA^a

STRUCTURE AND COMPOSITION OF A PORTION OF TROPICAL DRY FOREST IN THE ISTMO OF TEHUANTEPEC, OAXACA

García-Aguilar, J.A.*; Vásquez Pérez, Z.I; Leyva-López, J.C; Enríquez-del Valle, J.R.

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca, México. C.P. 71233.

* E-mail: gaja_9010@hotmail.com

Fecha de envío: 19, mayo, 2025

Fecha de publicación: 20, septiembre, 2025

Resumen:

La selva baja caducifolia es un ecosistema representativo de la región Istmo y del estado de Oaxaca, y es necesario evaluarlo para conocer su estado actual. Por lo tanto, el objetivo fue conocer la estructura y composición de la vegetación arbórea de una porción de selva baja caducifolia, en Magdalena Tequisistlán, Tehuantepec, Oaxaca, para determinar su estatus actual. Se realizó muestreo dirigido de seis sitios de 400 m², que fueron distribuidos a lo largo de un transecto de tres kilómetros. Se realizó inventario forestal a la vegetación para medir variables como altura (m) y diámetro (cm), y coleccionar ejemplares botánicos para su posterior determinación. Para la caracterización de la estructura horizontal y vertical de los sitios, se utilizaron histogramas de frecuencias, considerando categorías diamétricas y de altura, además de calcular el índice de valor de importancia en función del área basal. La riqueza de especies se consideró como el recuento del número de especies presentes en los sitios de muestreo. Además, se estimó el índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de equidad. La riqueza florística encontrada en los sitios muestreados estuvo representada por las familias Fabaceae (6), Euphorbiaceae (3), Cactaceae (3) y Rubiaceae (3), fueron las que registraron mayor número de especies, esto representó más del 50 % del total de especies registradas en este estudio (n = 28). Las especies más abundantes fueron *Mimosa tenuiflora* Benth., *Randia aculeata* L., *Lysiloma microphyllum* Benth. y *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. Las categorías diamétricas más representativas de los árboles fueron de 5 a 25 cm y con alturas menores a 15 m. La selva baja caducifolia en Magdalena Tequisistlán, Tehuantepec, Oaxaca, posee una diversidad media con una población arbórea conservada, asumiendo la clásica distribución de J invertida.

Palabras clave: índice de valor de importancia, especies vegetales, estratificación vertical, estratificación horizontal.

^a Artículo derivado de la investigación: Proyecto complementario a la tesis de grado del primer autor.

Abstract:

The tropical dry forest is a representative ecosystem of the Istmo region and the state of Oaxaca, and it is necessary to evaluate it to know its current state. Therefore, the objective was to know the structure and composition of the arboreal vegetation of a portion of the tropical dry forest in Magdalena Tequisistlan, Tehuantepec, Oaxaca, in order to determine its current status. Six sites of 400 m² were sampled and distributed along a three kilometer transect. The vegetation was inventoried to measure variables such as height (m) and diameter (cm), and to collect botanical specimens for later determination. For the characterization of the horizontal and vertical structure of the sites, frequency histograms were used, considering diametric and height categories, in addition to calculating the importance value index according to the basal area. Species richness was considered as the count of the number of species present in the sampling sites. In addition, the Shannon-Wiener diversity index and the equity index were estimated. The floristic richness found in the sampled sites was represented by the families Fabaceae (6), Euphorbiaceae (3), Cactaceae (3) and Rubiaceae (3), which recorded the highest number of species, representing more than 50% of the total number of species recorded in this study (n = 28). The most abundant species were *Mimosa tenuiflora* Benth., *Randia aculeata* L., *Lysiloma microphyllum* Benth. and *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. The most representative diameter categories of the trees were 5 to 25 cm and with heights less than 15 m. The tropical dry forest in Magdalena Tequisistlan, Tehuantepec, Oaxaca, has a medium diversity with a conserved tree population, assuming the classic inverted J distribution.

Keywords: importance value index, plant species, vertical stratification, horizontal stratification.

INTRODUCCIÓN

En el estado de Oaxaca las mayores porciones de selva baja caducifolia, se encuentran al oeste de la región istmeña y partes bajas de la cuenca del río Tehuantepec, además en la parte colindante con la Sierra Sur, en la región Costa y en la Cañada; en la Mixteca y Valles Centrales se presentan extensiones más pequeñas (Meave et al., 2012).

Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de árboles de baja altura (no más de 15 m) y su marcada estacionalidad, es decir, una etapa decidua durante la época seca y otra de desarrollo de hojas nuevas durante las lluvias. Las familias botánicas que predominan son Fabaceae, Rubiaceae, Burseraceae, Asteraceae Euphorbiaceae, Cactaceae (Trejo, 2010; Silva-Aparicio et al., 2018). Estos ecosistemas albergan alrededor de 6 000 especies de plantas de las cuales 40 % son endémicas (CONABIO, 2025). Sin embargo, este tipo de ecosistema es el más afectado por actividades antropogénicas como agricultura, ganadería y por

expansión de asentamientos humanos, se estima que en Oaxaca la tasa de deforestación es de 17,796 ha año (CONAFOR, 2021).

Las afectaciones que generan las actividades antrópicas como consecuencia de la disminución en la cobertura vegetal, provocan cambios estructurales de las comunidades vegetales, en la composición, abundancia y diversidad de las especies (Calderón-Aguilera et al., 2012). Sumado a esto, se carece de conocimiento específico de las condiciones actuales de la selva baja caducifolia en la región Istmo.

La estructura y composición de las comunidades vegetales pueden ser afectadas por factores físicos y biológicos, por lo tanto, la distribución de las especies podría ser heterogénea o tener restricciones ecológicas, y varían de un sitio a otro (Zavaleta et al., 2023). En este sentido, Juárez-Fragoso et al. (2017) indican que estos estudios ecológicos son necesarios para mejorar y actualizar el conocimiento acerca de este tipo de ecosistema, para revalorizarlo y conservarlo. Además, Paula et al. (2018), refieren que contar con información precisa sobre las comunidades vegetales puede contribuir en la toma de decisiones para su ordenamiento, manejo o restauración de esos recursos. Por lo tanto, el objetivo fue, conocer la estructura y composición de la vegetación arbórea de una porción de selva baja caducifolia, en Magdalena Tequisistlán, Tehuantepec, Oaxaca, para determinar su estatus actual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en ecosistemas de selva baja caducifolia, en el municipio de Magdalena Tequisistlán, que pertenece a la región Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Se ubica entre las coordenadas 16°21'33.13" N y 95°35'55.65" O, el clima que predomina es de tipo BS₁ (h') w (semi seco muy cálido), con temperatura media anual de 28 °C, los tipos de suelos son: regosol, cambisol y litosol (Figura 1).



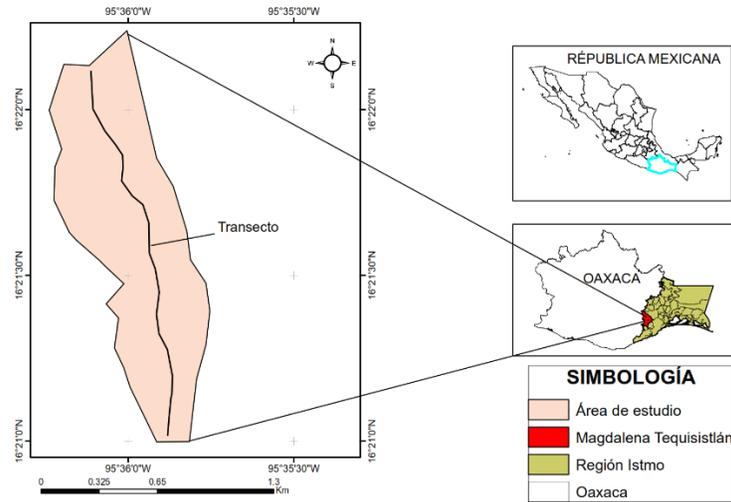


Figura 1. Localización del área de estudio en Magdalena Tequisistlán, Oaxaca (Elaboración propia).

Figure 1. Location of the study area in Magdalena Tequisistlan, Oaxaca (Own elaboration).

Diseño de muestreo de la vegetación

En el periodo julio-agosto de 2024, se realizó muestreo dirigido de seis sitios de 400 m², que fueron distribuidos a lo largo de un transecto de tres kilómetros, en un polígono delimitado (103.0 ha) con vegetación de selva baja caducifolia, es decir, la distancia entre sitios fue de 500 m para asegurar independencia espacial. Se realizó inventario forestal a la vegetación, con diámetro mínimo de 5 cm a la altura de 1.30 m. Se registraron a todas las especies con sus nombres comunes y se colectaron ejemplares botánicos de acuerdo con (Lot y Chiang, 1986); se les midió diámetro (cm) con cinta diamétrica, altura (m) con pistola Haga y diámetro de copa (m) con cinta métrica. Para la determinación del material colectado se apoyó de los siguientes autores: (INECOL, 2016; Pennington y Sarukhán, 2005; Rzedowski y Calderón, 2005; García-Mendoza & Meave, 2012).

Análisis de datos

Para caracterizar la estructura horizontal y vertical de los sitios, se utilizaron histogramas de frecuencias, considerando clases diamétricas de 5 cm (5 = 2.5-7.5 hasta 55 = 52.5-57.5) y categorías de altura de 5, 10 y 15 m.

El Índice de Valor de Importancia (IVI) se calculó con la siguiente expresión:

IVI = Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa (Muller-Dombois & Ellenberg, 2002).

La riqueza de especies se consideró como el recuento de número de especies presentes en los sitios de muestreo. Además, se estimó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') con la siguiente fórmula (Magurran, 1988):

$$H' = - \sum (p_i \ln p_i)$$

Dónde p_i es la proporción de individuos de la i -ésima especie = n_i/N

Para determinar el grado de homogeneidad de las abundancias relativas de las especies, se estimó la equidad.

$$J_{H'} = H' / \ln(S)$$

Donde: H' = Índice de Shannon-Wiener; S = número total de especies en el muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición y diversidad florística

La riqueza florística encontrada en los sitios muestreados estuvo representada por las familias Fabaceae (6), Euphorbiaceae (3), Cactaceae (3) y Rubiaceae (3), fueron las que registraron mayor número de especies, esto representa más del 50 % del total de especies registradas en este estudio ($n = 28$). Las especies más abundantes fueron *Mimosa tenuiflora* Benth. (600 individuos ha^{-1}), *Randia aculeata* L. (375 individuos ha^{-1}), *Lysiloma microphyllum* Benth. (275 individuos ha^{-1}) y *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (175 individuos ha^{-1}), aportando 46.34 % del total de individuos registrados (Cuadro 1).

La riqueza florística encontrada en este estudio es baja a la reportada por Silva-Aparicio et al. (2018), en donde reportaron un total de 120 especies con las familias más representativas como: Fabaceae, Rubiaceae, Burseraceae y Euphorbiaceae, estas familias representaron 49 % de todas las especies registradas.

Cuadro 1. Especies presentes en la selva baja caducifolia de Magdalena Tequisistlán, Tehuantepec, Oaxaca.

Table 1. Species present in the tropical dry forest in Magdalena Tequisistlan, Tehuantepec. Oaxaca.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Árboles ha ⁻¹
Anona	<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	75
Aptera	<i>Bursera aptera</i> Ramírez	Burseraceae	25
Barrabero	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Fabaceae	75
Bursera istmica	<i>Bursera isthmica</i> Rzed. & Calderón	Burseraceae	125
Carnero	<i>Microdesmia arborea</i> (Seem.) Sothers & Prance	Chrysobalanaceae	25
Cascalote	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd	Fabaceae	25
Copalchin	<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Rubiaceae	25
Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Schiede ex Standl.	Anacardiaceae	75
Eforbia	<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	Euphorbiaceae	150
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	25
Mala mujer	<i>Cnidocolus megacanthus</i> Breckon ex Fern.Casas	Euphorbiaceae	25
Maluco	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	75
Mata buey	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Fabaceae	150
Matapescado	<i>Jacquinia aurantiaca</i> W. T. Aiton	Primulaceae	125
Negrito	<i>Achatocarpus gracilis</i> H.Walter	Achatocarpaceae	25
Organo	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S.Watson) Britton & Rose	Cactaceae	25
Árbol de chile	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Salicaceae	125
Matrimonio	<i>Pereskia lychnidiflora</i> DC.	Cactaceae	25
Palo de cruz	<i>Randia aculeata</i> L.	Rubiaceae	375
Palo de gomaga	<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Fabaceae	600
Palo de San Felipe	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bixaceae	175
Palo de sangre	<i>Apoplanesia paniculata</i> C.Presl	Fabaceae	125
Pendeno	<i>Sarcomphalus amole</i> (Sessé & Moc.) Hauenschild	Rhamnaceae	50
Piñon	<i>Jatropha sympetala</i> S.F. Blake y Standl.	Euphorbiaceae	100
Pitayo	<i>Stenocereus chacalapensis</i> (Bravo & T.MacDoug.) Buxb.	Cactaceae	75
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Malvaceae	75
Tepehuaje	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	Fabaceae	275
Zama	<i>Forchhammeria pallida</i> Liebm.	Capparidaceae	25



De acuerdo con las métricas del índice H' calculado en este estudio, el sitio con mayor diversidad fue el número cuatro con 2.46 y con equidad $J_{H'}$ de 0.89, mientras que el sitio con menor diversidad fue el seis con 1.85 y equidad de 0.79. El índice de Shannon-Wiener (H') varía de 1 a 5, y de acuerdo con Margalef (1972), sitios con valores superiores a 3.5 se consideran con diversidad alta; de 2 a 3.5, de diversidad media; y menores de 2 se interpretan con diversidad baja. En este sentido, la diversidad promedio de los sitios en este estudio fueron de 2.16, que los clasifica con diversidad media (Cuadro 2).

El índice de equidad ($J_{H'}$), mide la proporción entre la diversidad observada y la máxima posible, con valores entre 0 y 1. Un valor de 1 indica igualdad en la abundancia de especies, mientras que valores cercanos a 0 reflejan desigualdad. En este estudio, el valor promedio de equidad fue 0.85, lo que sugiere una distribución desigual en la abundancia relativa de las especies.

Cuadro 2. Diversidad y equidad de los sitios con vegetación de selva baja caducifolia, en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Table 2. Diversity and equity of sites with tropical dry forest vegetation in the Istmo of Tehuantepec, Oaxaca.

Número de sitio	Índice de Shannon-Wiener (H')	Equidad ($J_{H'}$)
1	2.19737	0.86777
2	2.30667	0.89063
3	2.21107	0.88000
4	2.46328	0.89342
5	1.94479	0.81664
6	1.85063	0.79586

Fuente: Elaboración propia.

Estructura de la vegetación

Al evaluar los valores del IVI total por sitio, las especies mostraron lo siguiente. En el sitio uno y dos, *Lysiloma microphyllum* registró alrededor de 30 y 20 %. En el sitio tres, *Ceiba aesculifolia* mostró 24.6 %. Para el sitio cuatro *Cochlospermum vitifolium* destacó con 16 %; en el sitio cinco, la especie más conspicua fue *Mimosa tenuiflora* con 37.22 %; y en el seis, *Randia aculeata* acumuló 24 %. Las especies restantes registraron valores menores al 15 % en la mayoría de los sitios (Figura 2).

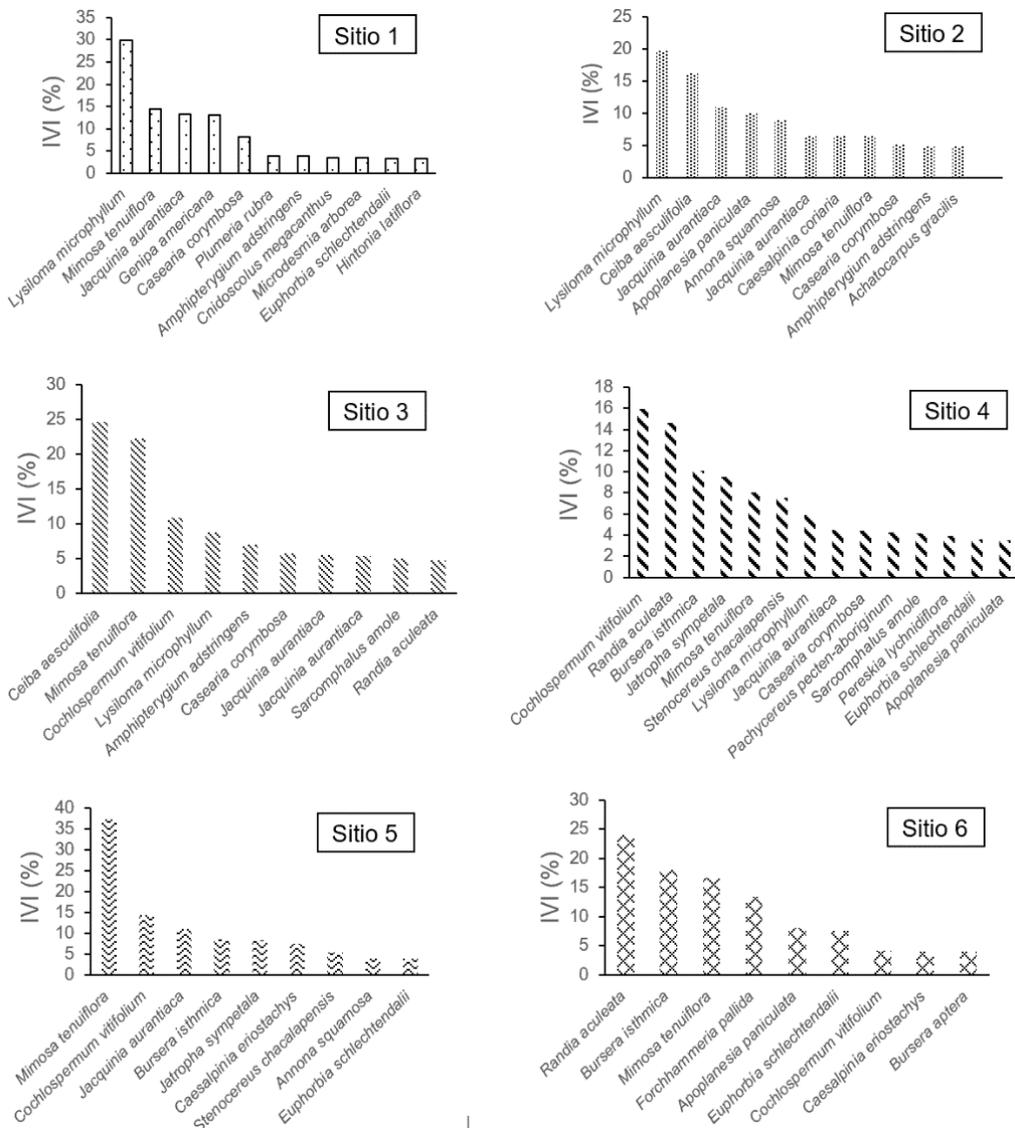


Figura 2. Índice de Valor de Importancia de las especies registradas en sitios con vegetación de selva baja caducifolia en Magdalena Tequisistlán, Tehuantepec, Oaxaca (Elaboración propia).

Figure 2. Importance Value Index of the species recorded in sites with tropical dry forest vegetation in Magdalena Tequisistlan, Tehuantepec, Oaxaca (Own elaboration).

Las especies con mayor valor de importancia encontrados en este estudio, son similares a los descritos por Ortega-Baranda et al. (2020), donde reportaron que *Ceiba parvifolia* Rose tiene IVI igual a 11.10 % y *Heliocarpus donnell smithii* Rose de 16.45 %, y discuten que estas especies son características de las selvas bajas caducifolias de la costa de Oaxaca, puesto que se desarrollan en ambientes perturbados y son dominantes en la sucesión temprana.

La distribución diamétrica en los sitios evaluados tiene de manera general la clásica forma de J invertida, esto sugiere que, las categorías diamétricas menores tienen mayor concentración en el número de árboles; a diferencia de las categorías diamétricas mayores, en donde el número de individuos disminuye. Las categorías diamétricas más representativas de los árboles de la selva baja caducifolia de Magdalena Tequisistlán, fueron de 5 a 25 cm (Figura 3).

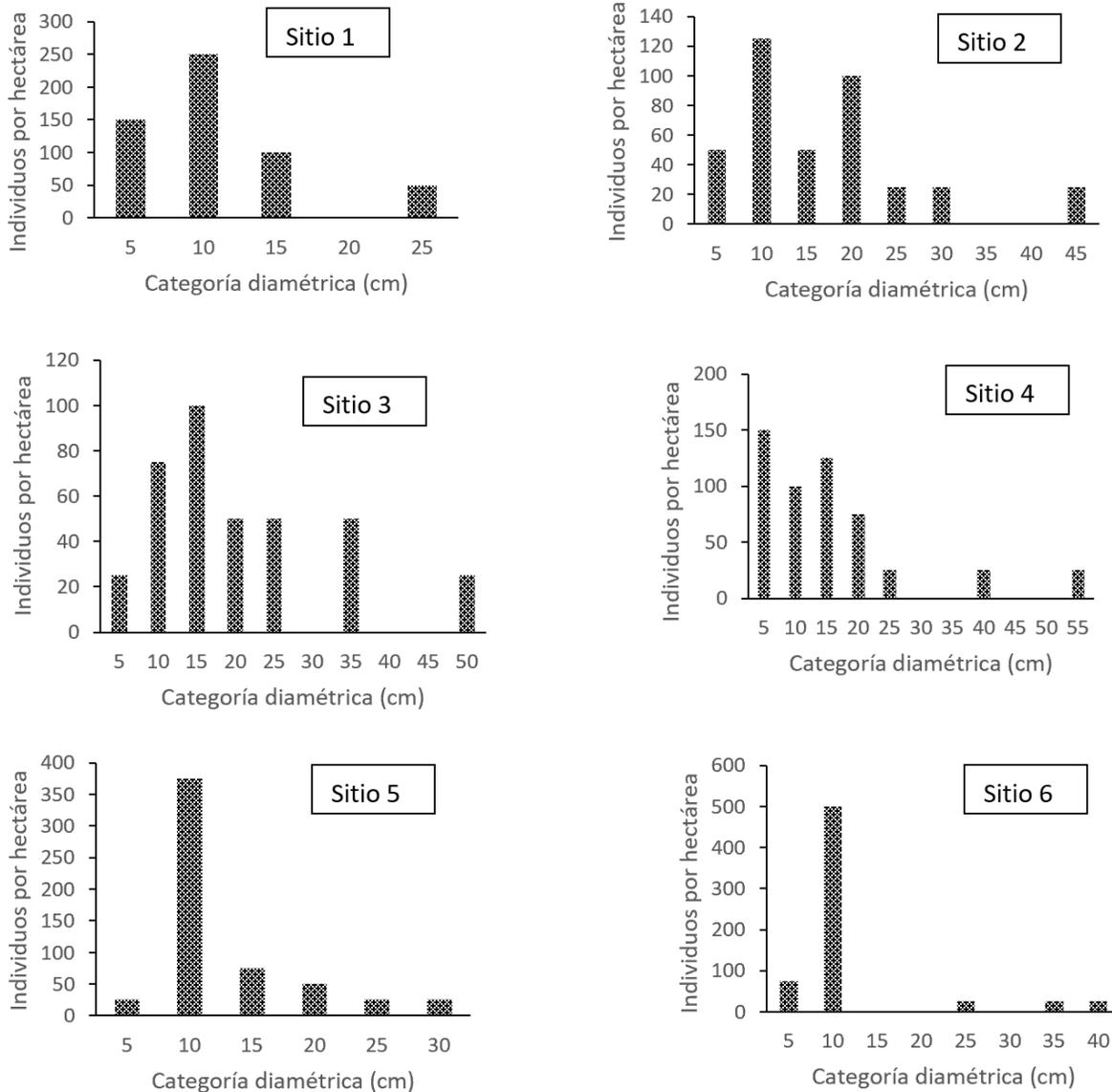


Figura 3. Estratificación horizontal de la vegetación arbórea de la selva baja caducifolia en Magdalena Tequisistlán, Oaxaca (Elaboración propia).

Figure 3. Horizontal stratification of the arboreal vegetation of the tropical dry forest in Magdalena Tequisistlán, Oaxaca (Own elaboration).

Los árboles de la selva baja caducifolia de Magdalena Tequisistlán, se caracterizan por poseer alturas de 5 a 10 m con densidades que oscilan de 50 a 500 individuos ha^{-1} . Mientras que los árboles con alturas de 15 m tienen densidades arbóreas menores a 150 individuos ha^{-1} (Figura 4).

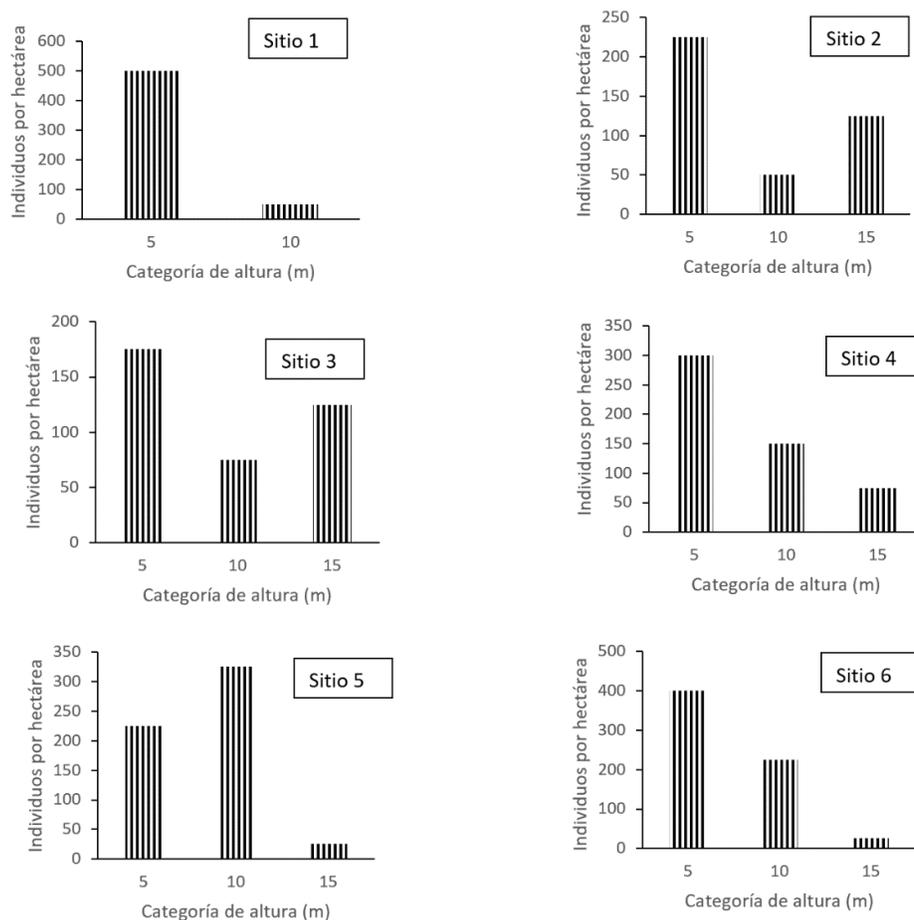


Figura 4. Estratificación vertical de la vegetación arbórea de la selva baja caducifolia en Magdalena Tequisistlán, Oaxaca (Elaboración propia).

Figure 4. Vertical stratification of the arboreal vegetation of the dry tropical forest in Magdalena Tequisistlan, Oaxaca (Own elaboration).

Los resultados de esta investigación, en cuanto a la riqueza específica (28 especies) y los índices de valor de importancia registrados para *Lysiloma microphyllum*, *Ceiba aesculifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Mimosa tenuiflora* y *Randia aculeata*, corresponden únicamente a las condiciones presentes en una superficie aproximada de 100 ha. En contraste, Zamora-Crescencio et al. (2024) reportaron una mayor riqueza (40 especies) en una selva baja caducifolia de

Campeche, donde las especies con mayor IVI fueron *Gymnopodium floribundum*, *Lonchocarpus xuul*, *Bursera simaruba* y *Lysiloma latisiliquum*, resultado de haber seleccionado áreas con mínima perturbación natural o antrópica. Este estudio establece una base para futuras investigaciones en zonas conservadas, que permitan determinar con mayor precisión la diversidad presente en la selva baja caducifolia de Magdalena Tequisistlán, Tehuantepec, Oaxaca.

CONCLUSIÓN

Los sitios evaluados presentaron alturas menores de 15 m y diámetros en estructura de J invertida, característicos de la selva baja caducifolia y que sugiere una población conservada. La riqueza específica fue de 28 especies que los clasifica con diversidad media, con familias representativas como Fabaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae y Rubiaceae. Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Lysiloma microphyllum*, *Ceiba aesculifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Mimosa tenuiflora* y *Randia aculeata*.

LITERATURA CITADA

- Calderón-Aguilera L.E., Rivera-Monroy V.H., Porter-Bolland L., Martínez-Yrizar A., Ladah L.B., Martínez-Ramos M., Alcocer J., Santiago-Pérez A.L., Hernández-Arana H.A., Reyes-Gómez V.M., Pérez-Salicrup D.R., Díaz-Nuñez V., Sosa-Ramírez J., Herrera-Silveira J., & Búrquez, A. (2012). An assessment of natural and human disturbance effects on Mexican ecosystems: current trends and research gaps. *Biodiversity and Conservation* 21: 589-617. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0218-6>.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2021). Sistema Nacional de Monitoreo Forestal. Recuperado de: <https://snmf.cnf.gob.mx/deforestacion/>.
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). (2025). Biodiversidad mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca>
- García-Mendoza, A. J. & Meave, J. A. (2012). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colección y lista de especies)*. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable. México, D.F., México.
- INECOL (Instituto de Ecología, A.C.). (2016). Flora de Veracruz. Recuperado de: <https://www.inecol.edu.mx/florver/inicio/htm>

- Juárez-Fragoso, M.A., López-Acosta, J.C., & Velázquez-Rosas, N. (2017). Contribución al conocimiento ecológico y florístico de un palmar dominado por *Sabal mexicana* Mart. al sur del estado de Veracruz, México. *Polibotánica*, 44, 51-66. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.44.4>
- Lot, A., & Chiang, F. (1986). *Manual de Herbario (Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos)*. Ciudad de México, México: Consejo Nacional de la Flora de México, A.C.
- Magurran, A.E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press. New Jersey, USA.
- Margalef, R. (1972). Homage to E. Hutchison, or why is there an upper limit to diversity. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 44: 21-235.
- Meave, J.A., Romero-Romero, M.A., Salas-Morales, S.H., Pérez-García, E.A., & Gallardo-Cruz, J.A. (2012). Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas*, 21: 85-100.
- Muller-Dombois, D., & Ellemberg H. (2002). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willer and Sons. Nueva York, Estados Unidos.
- Ortega-Baranda, V., Sánchez-Bernal, E.I., Sánchez- Aragón, L., Luis-Reyna, M.A., & Ruvalcaba-Gómez, G. (2020). Vegetación arbórea de las selvas bajas caducifolias en suelos litosoles y regosoles eutricos degradados. *Terra Latinoamericana*, 38(2), 377-390. <https://doi.org/10.28940/terra.v38i2.611>
- Paula, P.A., Zambrano, L. & Paula, P. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. *Enfoque UTE*, 9(2), 125-137. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.252>
- Pennington, T. D., & Sarukhán, J. (2005). *Árboles tropicales de México: Manual para la identificación de las principales especies*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. (2005). *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán.
- Silva-Aparicio, M., Castro-Ramírez, A. E., Castillo-Campos, G. & Perales, R. H. (2018). Estructura de la vegetación leñosa en tres áreas con Selva Baja Caducifolia en el Istmo-Costa de Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 863-879. <http://doi.org/10.15517/rbt.v66i2.33419>
- Trejo, I. (2010). Las selvas secas del Pacífico mexicano. In G. Ceballos., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury, & R. Dirzo (Eds.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (pp. 41-52). Ciudad de México, México: FCE/Conabio.
- Zamora-Crescencio, P., Aragón-Gastélum, J.L., Vargas-Contreras, J.A., Barrientos-Medina, R.C., Aguirre-Crespo, F.J., Gutiérrez-Báez, C., & Plascencia-Vázquez, A.H. (2024). Diversidad, composición y estructura de especies

leñosas de la selva baja caducifolia en Lerma, Campeche. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 11(2), 1-14.
<https://doi.org/10.19136/era.a11n2.3819>

Zavaleta, A., Mandujano, A., & López-Tellez, C. (2023). Composición, estructura, diversidad y usos de la vegetación en un paisaje de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México. *Madera y Bosques*, 29(1): 1-17.
<https://doi.org/10.21829/myb.2023.2912416>

