

## ARTÍCULOS

# El patrimonio biocultural de la selva baja caducifolia, Sierra de Huautla, Morelos

*The biocultural heritage of the deciduous lowland forest, Sierra de Huautla, Morelos*

### Alejandro García Flores

ORCID: [0000-0002-1122-5059/alejandro.garcia@uaem.mx](https://orcid.org/0000-0002-1122-5059/alejandro.garcia@uaem.mx)

Profesor-investigador, Laboratorio de Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

### Raúl Valle Marquina

ORCID: [0000-0003-4730-2973/rvallemarquina@hotmail.es](https://orcid.org/0000-0003-4730-2973/rvallemarquina@hotmail.es)

Maestría en Manejo de Recursos Naturales, CIB, UAEM

### Rafael Monroy Martínez †

ORCID: [0000-0002-0813-8149/ecologia@uaem.mx](https://orcid.org/0000-0002-0813-8149/ecologia@uaem.mx)

Profesor-investigador, CIB, UAEM

## RESUMEN

La selva baja caducifolia (SBC) es el tipo de vegetación tropical con mayor distribución en México. En el caso del estado de Morelos, la mayor superficie se encuentra en la región de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH). El presente artículo describe la riqueza natural que alberga esta área natural, pero también expone la importancia sociocultural de su diversidad biológica para los habitantes de la región, los cuales aprovechan diferentes recursos naturales mediante la práctica de distintas actividades productivas primarias. Uno de los temas importantes es la conservación de la SBC. Ésta no sólo debe basarse en criterios biológicos para el diseño de las estrategias prioritarias; también debe integrar las necesidades e intereses de las comunidades campesinas.

## PALABRAS CLAVE

comunidades campesinas, diversidad biocultural, fauna, flora, riqueza biológica, trópico seco

## ABSTRACT

The deciduous lowland forest (DLF) is the type of tropical vegetation with the greatest distribution in Mexico. In the case of the state of Morelos, the largest area is in the Sierra de Huautla Biosphere Reserve (REBIOSH) region. This article describes the natural wealth that this natural area houses, but also exposes the socio-cultural importance of its biological diversity for the inhabitants of the region, who take advantage of different natural resources through the practice of different primary productive activities. One of the important issues is the conservation of the DLF. This should not only be based on biological criteria for the design of imperative strategies, it must also integrate the needs and interests of peasant communities.

## KEY WORDS

peasant communities, biocultural diversity, fauna, flora, biological wealth, dry tropics

## Introducción

La selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio es el tipo de vegetación tropical con mayor distribución en México. Se localiza a lo largo de la vertiente del Pacífico, que entra al centro del país por la Cuenca del Río Balsas, y llega hasta el estado de Chiapas. Además, existen relictos en la península de Baja California, en el Golfo de México y la península de Yucatán (figura 1). En conjunto, ocupan aproximadamente una superficie de 226,898 km<sup>2</sup>, lo que representa un 11.7% del territorio nacional (Trejo, 2010).

Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de árboles de baja altura (no más de 15 m) y su marcada estacionalidad, cuya mayor parte pierde el follaje durante la época seca y reverdece en los meses de lluvia. La época lluviosa abarca de mayo a octubre, mientras que la de sequía se puede prolongar hasta ocho meses en algunas regiones (Rzedowski, 1978; Trejo, 2005). En cuanto a la flora, predominan especies pertenecientes a las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Cactaceae, Asteraceae, Malpighiaceae, Rubiaceae y Anacardiaceae (Trejo, 2005).

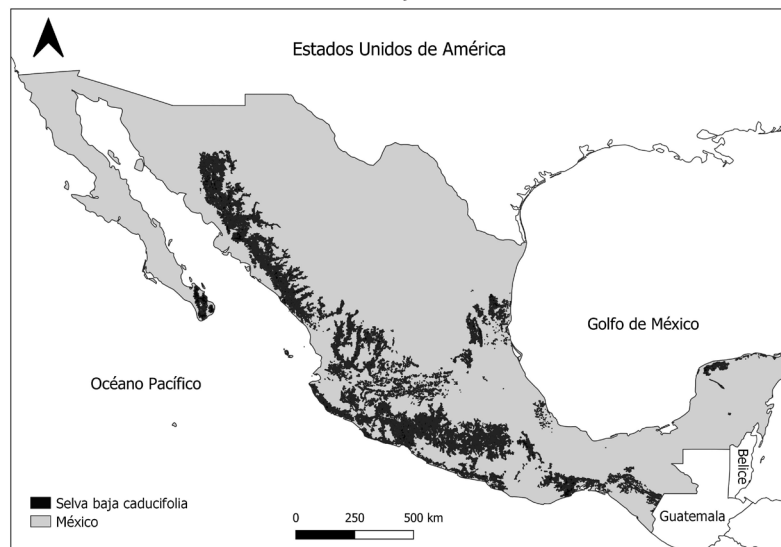
Las plantas de la selva baja caducifolia desarrollan estrategias de adaptación para soportar la escasez de agua en la época seca, las cuales son resultado de un proceso evolutivo de millones de años (Zulueta et al., 2006). Por ejemplo, algunos árboles y arbustos son espinosos y pierden las hojas durante la temporada de estiaje, lo que les ayuda a no perder agua a través de la evapotranspiración; o pierden las cortezas brillantes llamativas o grisáceas, papiráceas o exfoliantes, que tienen la función de filtrar la radiación solar, llamar la atención de los animales a distancia y librarse de plantas parásitas. Ejemplos de este tipo de corteza son los comúnmente llamados “cuajotes” (Burserácea). En náhuatl, *quauitl* significa “árbol”, y *xiotl* “lepra”, debido a que su corteza se desprende (Rzedowski y Kruse, 1979).

Actualmente, éste es uno de los tipos de vegetación con mayor riesgo para su conservación, debido a la disminución de su superficie por el cambio de uso de suelo relacionado con actividades agropecuarias y megaproyectos. También las altas tasas de deforestación de este ecosistema han aumentado su fragmentación (Trejo, 2010). En este contexto, esta investigación se enfoca en la región de la Sierra de Huautla, superficie de selva baja caducifolia localizada en el estado de Morelos. A partir de la sistematización de información mediante la revisión de literatura científica sobre esta región, el objetivo de este artículo es describir su importancia ecológica por su riqueza biológica y su relevancia sociocultural, así como por su aporte de recursos para la subsistencia de los habitantes del lugar.

## Riqueza biológica de la Sierra de Huautla

La Sierra de Huautla es una región que se ubica en la parte sur del estado de Morelos, en los límites con los estados de Guerrero y Puebla, dentro de la Cuenca Alta del Balsas (figura 2), relevante por sus características ecológicas. En 1999 fue decretada como Área Natural Protegida,

**Figura 1**  
**Distribución de la selva baja caducifolia en México**



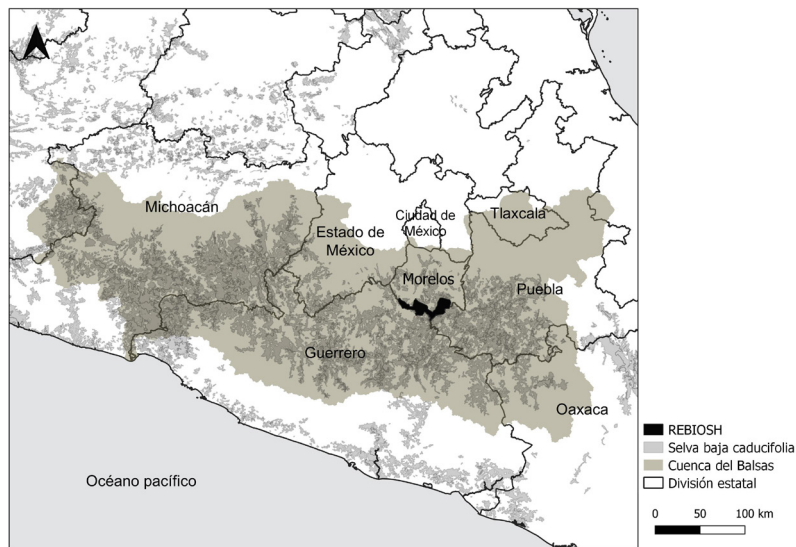
Fuente: elaboración propia con datos geoespaciales de la CONABIO.

en la modalidad de Reserva de la Biosfera (REBIOSH), por ser un reservorio del trópico seco en México (Dorado et al., 2002). Representa la mayor superficie de selva baja caducifolia para el estado de Morelos, la cual se distribuye en la entidad entre los 900 y los 1,600 msnm (Boyás, 1992). En la zona también se encuentran otras comunidades vegetales, como el bosque de encino, el de pino y la selva mediana subcaducifolia, aunque en menor superficie (Dorado et al., 2002).

En las 59,030.94 hectáreas del territorio de la REBIOSH (48,798.84 de ellas en Morelos), se distribuye una amplia diversidad de plantas y animales. Estudios florísticos registran 1,035 especies de plantas vasculares, distribuidas en 511 géneros y 132 familias botánicas (Arias et al., 2014). Las que destacan por su abundancia son el guayacán (*Conzattia multiflora*), tlahuitol (*Lysiloma divaricatum*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcense*), cazahuates (*Ipomea* spp.), pochotes (*Ceiba* spp.) y diferentes especies de burseras, como los copales y los cuajotes (Burseraceae). En regiones con mayor actividad humana se localizan especies de vegetación secundaria, como huizaches (*Acacia farnesiana*), cubatas (*Acacia cochliacantha*, *Acacia pennatula*) y uña de gato (*Mimosa polyantha*) (Dorado et al., 2002) (figura 3).

Los estudios faunísticos reportan ocho especies de peces, 17 de anfibios, 53 de reptiles, doscientas de aves y 72 especies de mamíferos (Valenzuela et al., 2010). Este último grupo está conformado principalmente por murciélagos, cuyo número en la región es de 41 especies, equivalente al 71% de los quirópteros de Morelos (Orozco-Lugo et al., 2014). Además, se tiene evidencia de que los seis felinos silvestres que se distribuyen en México habitan en la REBIOSH: puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus*

**Figura 2**  
**Ubicación de la rebiosh dentro de la Cuenca del Balsas**



Fuente: elaboración propia con datos geoespaciales de la CONABIO.

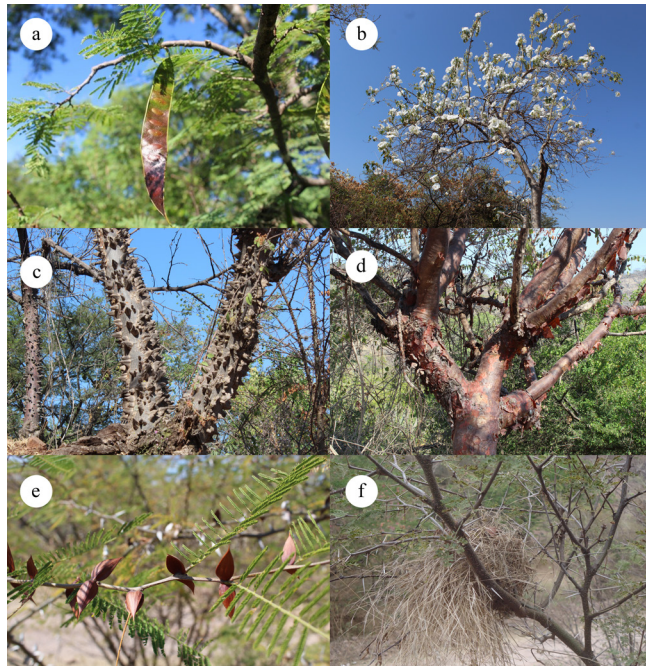
*wiedii*), yaguarundi (*Puma yagouaroundi*), gato montés (*Lynx rufus*), y recientemente se registró la presencia del jaguar (*Panthera onca*). La presencia de este felino podría ser indicador del estado de conservación de la región; sin embargo, son necesarios más estudios para determinar si sólo es un individuo o un grupo que habita en la Sierra de Huautla (Valenzuela et al., 2013; Valenzuela et al., 2015).

En cuanto a invertebrados, se han registrado 292 especies de mariposas diurnas, cincuenta libélulas, 230 abejas y hasta 1,480 especies de escarabajos (Valenzuela et al., 2010). Entre los insectos, llama la atención *Baronia brevicornis*, especie de mariposa endémica del país, considerada un “fósil viviente”, que probablemente fue contemporánea de los dinosaurios y que se encuentra en esta área natural (Legal et al., 2014). Otros grupos biológicos han sido poco estudiados, como los helechos, de los cuales se registran 34 especies (Sánchez, 2016), y los hongos, con 31 especies (Tello et al., 2020).

### **Campesinos, actores clave en la conservación**

La conservación de la biodiversidad en el siglo xx se basó en un enfoque proteccionista, donde se tuvo una visión de una naturaleza “prístina, virgen e intocada”. Ésta ha influido en políticas conservacionistas, como la creación de áreas protegidas, a través de criterios meramente biológicos, enfocados en la conservación de la riqueza biológica, incluso por encima de los intereses de las poblaciones campesinas e indígenas que las habitan (Toledo, 2005).

**Figura 3**  
**Especies arbóreas y arbustivas de selva baja caducifolia: a. vaina de tlahuitol, b. cazahte, c. tronco característico de pochote, d. corteza papirácea de cuajote rojo, e. rama de cubata, f. huizache**



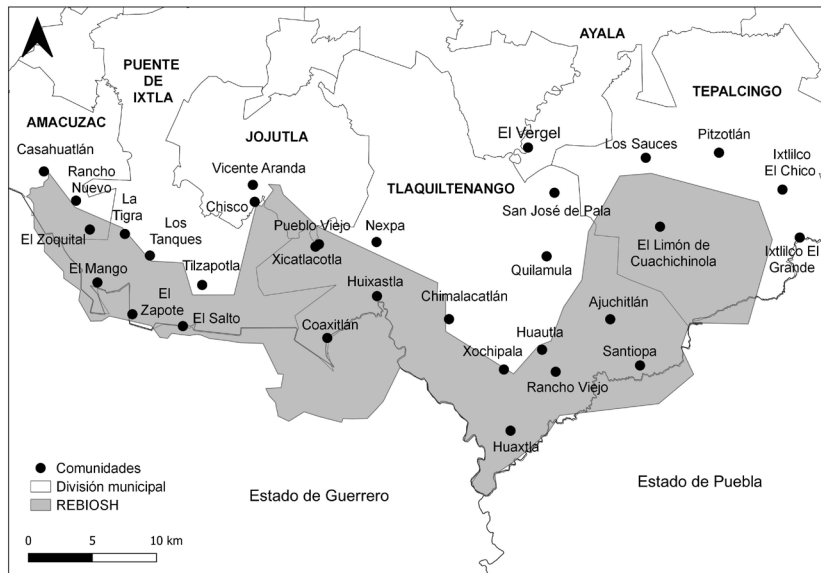
Fuente: fotografías propias tomadas en la Sierra de Huautla.

Este enfoque ha creado áreas protegidas descontextualizadas de la realidad social, sin considerar que los grupos campesinos e indígenas son actores sociales clave en la conservación de la riqueza biológica. En México, la propiedad social se compone de diversos núcleos agrarios que son producto del reparto de latifundios posterior a la Revolución de 1910. El 51% del territorio mexicano corresponde a ejidos y comunidades agrarias, lo que significa que gran parte de los montes, bosques, selvas, matorrales, superficies de agrícolas, minas, bancos de materiales, cuerpos de agua y litorales son de propiedad social, cuyos legítimos dueños son los campesinos e indígenas (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017).

Los núcleos agrarios ofrecen importantes servicios ambientales a la sociedad, como la conservación de la biodiversidad, captura de carbono y recarga de acuíferos. Se estima que el 80% de la biodiversidad del país se encuentra en estos territorios. Por lo menos más de 15,500 ejidos y comunidades están asentados en zonas de bosques, selvas y matorrales, y suman una superficie de 63 millones de hectáreas (Registro Agrario Nacional [RAN], 2015).

Como parte de los esfuerzos de conservación de la diversidad biológica, en el país se han identificado 152 Regiones Terrestres Prioritarias y 111 Regiones Hidrológicas Prioritarias, y en

**Figura 4**  
**Comunidades de la REBIOSH**



Fuente: elaboración propia con datos geoespaciales de CONABIO.

todas ellas se localizan ejidos y comunidades agrarias. Las Áreas Naturales Protegidas de carácter federal se traslapan con 4,464 núcleos agrarios, en los que habitan 2.5 millones de personas, que representan el 5.9% de la población rural (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2017). Asimismo, el 69% de ejidos y comunidades tienen algún ecosistema valioso para la retención y captura de carbono. Casi la totalidad (99%) de las 189 Reservas Potenciales de Agua del país están en 7,462 núcleos agrarios (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017).

Las economías campesinas dependen directamente de los recursos naturales que les proporciona su entorno para su reproducción social, por lo que es uno de los sectores más afectados por la degradación ambiental y el despojo de sus territorios (Silvetti, 2011). Sus modos de vida están estrechamente relacionados con la riqueza biológica, ya que forman parte de sus estrategias de subsistencia. Esto lo evidencian diferentes estudios etnobiológicos que documentan la diversidad biocultural expresada en el número de especies culturalmente importantes para estos grupos.

En la Huasteca hidalguense se registran 383 especies, entre plantas, aves, mamíferos, peces, anfibios, reptiles, hongos e invertebrados utilizados por los nahuas de la región (Gutiérrez-Santillán et al., 2019). Los estudios etnobotánicos en el valle de Tehuacán-Cuicatlán han registrado hasta 1,600 especies de plantas útiles para comunidades indígenas y campesinas (Blancas et al., 2010), mientras que en la península de Yucatán, estudios botánicos



han estimado aproximadamente 2,400 plantas vasculares, de las cuales el 80% son usadas por comunidades mayas (Barrera-Bassols y Toledo, 2005). Se estima que cada comunidad maya podría estar aprovechando entre trescientas y quinientas especies de plantas y animales (Toledo et al., 2008).

Este aspecto es relevante para el estudio de la selva baja caducifolia, porque se trata del ecosistema en el que se asienta la mayor parte de la población rural de México (Arias et al., 2002). La REBIOSH refleja ese mismo escenario biocultural como en los ejemplos mencionados. La riqueza biológica de esta región ha sido históricamente aprovechada por sus habitantes desde la época prehispánica, e incluso algunos investigadores consideran que esta zona, más que ser un relicto conservado de selva baja, es un agroecosistema resultante de diferentes grados de manejo tradicional agrícola, ganadero y forestal, con una historia de más de quinientos años (Cruz-León y Cruz-Aguilar, 2020).

### **Entre frutos, resinas y animales: productos de la selva baja caducifolia**

Actualmente habitan en la REBIOSH más de veinte mil personas distribuidas en 31 comunidades que pertenecen a los municipios de Tlaquiltenango, Tepalcingo, Puente de Ixtla, Amacuzac y Ayala (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010) (figura 4). El 90% de estas comunidades se clasifican como de alta marginación, lo que se traduce en falta de servicios básicos y oportunidades de educación, salud y empleo, por lo cual se considera como la región de mayor marginación social en Morelos (INEGI, 2010).

Los habitantes, en su relación histórica con este territorio, han desarrollado conocimientos tradicionales para apropiarse integralmente de sus recursos naturales. Como parte de su modo de vida, realizan actividades agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras, que están interrelacionadas con los recursos naturales de la selva baja caducifolia, de los que se obtienen diferentes productos para subsistir y generar ingresos económicos (figura 5).

Hay un registro total de la diversidad de plantas útiles de 775 especies, las cuales pueden ser cultivadas, toleradas, fomentadas y protegidas en áreas agrícolas y traspatios, o extraídas directamente de la vegetación natural. Este número de plantas se aprovechan para 22 usos distintos, pero principalmente se utilizan con fines medicinales, para alimento, construcción, de forma ornamental o como leña (Alemán, 2020).

La agricultura y la ganadería son las principales actividades productivas. La primera consiste en abrir tierras mediante el sistema de roza-tumba-quema de espacios de selva baja caducifolia (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], 2005). Los principales cultivos son maíz, calabaza y frijol, de autoabasto para la alimentación familiar; el sorgo es para la cría de ganado (CONANP, 2005).

Estas plantas domesticadas se manejan espacialmente como monocultivos; sin embargo, en algunas localidades se mantienen las milpas tradicionales o *tlacolol*, donde se preserva el

**Figura 5**

**Ejemplos de productos obtenidos de la selva baja en la REBIOSH: a. frutos de bonete (*Jacaratia mexicana*), b. ciruelas de cerro (*Spondias purpurea*), c. árbol de cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), especie usada en la medicina tradicional, d. leña de tlahuitol (*Lysiloma divaricatum*), e. hongo oreja de cazahuate cocinado (*Pleurotus* spp.), f. venado cola blanca capturado (*Odocoileus virginianus*)**



Fuente: fotografías obtenidas en trabajo de campo en la Sierra de Huautla

uso de maíz criollo porque es preferido para la alimentación familiar. En esta modalidad de cultivo se encuentran hasta 87 especies vegetales asociadas (Morales y Guzmán, 2015).

Se crían bovinos, equinos y ovinos en la ganadería extensiva. Durante los meses de lluvia, el ganado pastorea por las superficies forestales, donde forrajea hasta 22 especies de plantas arbóreas y arbustivas de la selva baja caducifolia, como huizaches, cubatas, caulote, parota, ciruelos, cuachalalate, cazahuates y matarata. En la época de estiaje y posterior a la cosecha de los diferentes cultivos es alimentado con los residuos de los campos agrícolas (Juárez-Delgado et al., 2018).

Las plantas medicinales representan el principal recurso en la medicina tradicional mexicana. A nivel nacional, la selva baja caducifolia es el tipo de vegetación que provee al mercado el



mayor número de plantas medicinales para su comercialización (Argueta, 1994). Cerca de trescientas especies con fines terapéuticos se han registrado en la REBIOSH, donde la mayoría se emplea para el tratamiento de enfermedades relacionadas con el aparato digestivo, de la piel, sistema urinario, aparato respiratorio y aparato reproductor. Las más usadas con mayor frecuencia son la corteza de quina amarilla (*Hintonia latiflora*), corteza de cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), corteza de paraca (*Senna skinneri*), frutos de coatecomate (*Crescentia alata*), fruto de grangel (*Randia, echinocarpa*), madera de palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*), de palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) y pánicua (*Cochlospermum vitifolium*) (Maldonado, 1997).

La recolección de frutos silvestres es parte de la alimentación de los habitantes de la región. Se registran alrededor de cuarenta especies cuyo fruto se consume, y las de mayor importancia son la ciruela de cerro (*Spondias purpurea*), guamúchil (*Pithecelobium dulce*), pitaya (*Stenocereus stellatus*), garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), guaje colorado (*Leucaena esculenta*), guaje blanco (*Leucaena leucocephala*), guajocote (*Malphigia mexicana*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), guayaba (*Psidium guajava*) y bonete (*Jacaratia mexicana*) (Cruz-León, 2008).

Otra actividad forestal es la extracción de leña. En la cultura alimentaria de la región, uno de los motivos de los habitantes para la cocción de los alimentos con este tipo de combustible es que le da un mejor sabor a la comida, además de que obtienen ingresos al comercializarla a nivel local. La leña se extrae de especies como el tlauhuitol (*Lysiloma divaricatum*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcense*), palo de brasil (*Haematoxylum brasiletto*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), cubata (*Acacia* spp.), uña de gato (*Mimosa Polyantha*) y tecolhuixtle (*Mimosa benthamii*) (Cruz-León et al., 2016; Yescas-Albarrán et al., 2016).

La resina del copal chino (*Bursera bipinnata*) y copal ancho (*Bursera copallifera*) es un producto forestal no maderable extraído por recolectores conocidos como copaleros. Esta actividad forestal se realiza entre los meses de agosto y octubre, para la colocación en las ofrendas del día de muertos y para la venta en mercados locales (Cruz-León et al., 2006). Estudios sobre la incidencia del manejo tradicional en individuos de copal chino muestran que aquellos árboles con prácticas de manejo silvícola por parte de los campesinos tienen una diferenciación con individuos no manejados o silvestres, al producir mayor cantidad de resina, con olor y color más fuerte, lo que podría ser un indicador de domesticación incipiente (Abad-Fitz et al., 2020).

La cacería es una actividad arraigada culturalmente entre los habitantes de la región. Se estima que se capturan hasta 37 especies de fauna silvestre, entre mamíferos, aves, reptiles, anfibios, con fines alimentarios y medicinales, como animales de compañía, materia prima para amuletos, adornos y herramientas. Entre las especies capturadas se encuentran el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tejón (*Nasua narica*), zorrillos (*Mephitis macroura*), iguanas (*Ctenosaura pectinata*), víboras de cascabel (*Crotalus culminatus*), huilotas (*Zenaida macroura*, *Zenaida asiática*) y tórtolas (*Columbina inca*, *Columbina passerina*) (García-Flores et al., 2018; Velarde y Cruz, 2015).

## Conclusiones

La investigación documental muestra que el patrimonio biocultural expresado en el uso tradicional de la diversidad biológica presente en la selva baja caducifolia de la Sierra de Huautla es fundamental para el bienestar social de los pueblos de esta región de Morelos. Esto, porque les brinda diversos bienes, como fauna y flora silvestres, para la satisfacción de sus necesidades materiales, como alimento, medicina, combustible e incluso para solventar sus ingresos económicos, mediante el aprovechamiento integral de sus recursos por medio de actividades productivas agrícolas, pecuarias y forestales, como la agricultura, ganadería extensiva, recolección de frutos, leña, plantas medicinales, extracción de copal y la cacería. Comprender los patrones de biodiversidad, pero también el cómo ésta se aprovecha por las poblaciones locales de la REBIOSH, ayudará a fortalecer las estrategias de conservación, además de permitir contextualizarlas con la realidad social de sus habitantes.

## Referencias

- Abad-Fitz, I., Maldonado, B., Aguilar, K. M., Sánchez, L., Gómez, L., Casas, A., Blancas, J., García, Y. M., Beltrán, L., Sierra, J. A., Cristians, S., Moreno, A. I., Torres, I. y Espinosa, F. J. (2020). Consequences of Traditional Management in the Production and Quality of Copal Resin (*Bursera bipinnata* (Moc. & Sessé ex dc.) Engl.) in Mexico. *Forests*, 11, 991. [link.gale.com/apps/doc/A641331236/AONE?u=anon~218ad9e8&sid=googleScholar&xid=6c6d1210](https://link.gale.com/apps/doc/A641331236/AONE?u=anon~218ad9e8&sid=googleScholar&xid=6c6d1210)
- Argueta, A. (1994). *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana* (tomos I, II y III). INI.
- Arias, D., Barona, C. y Dorado, O. (2014). *Una mirada a la biodiversidad y conservación de Morelos desde un enfoque educativo*. UAEM. <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/223>
- Arias, D., Dorado, O. y Maldonado, B. (2002). Biodiversidad e importancia de la selva baja caducifolia: la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. *Biodiversitas*, 45, 7-12. <http://www.uv.mx/personal/asuarez/files/2011/01/Selva-baja2.pdf>
- Barrera-Bassols, N. y Toledo V. M. (2005). Ethnoecology of the Yucatec Maya: Symbolism, Knowledge and Management of Natural Resources. *Journal of Latin American Geography*, 4, 9-40. <https://www.jstor.org/stable/25765087>
- Blancas, J., Casas, C., Rangel, S., Moreno, A., Torres, I., Pérez, E., Solís, L., Delgado, A., Parra, F., Arellanes, Y., Caballero, J., Cortes, L., Lira, R. y Davila, P. (2010). Plant Management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. *Economic Botany*, 64 (4), 287-302. <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9133-0>
- Boyás, J. (1992). *Determinación de la productividad, composición y estructura de las comunidades arbóreas del Estado de Morelos en base a unidades ecológicas* [Tesis de Doctorado. UNAM]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/97049>

- Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. (2020). *El uso de los recursos naturales para alimento, medicina y combustible*. M en C. Angélica Alemán [video]. [https://www.youtube.com/watch?v=J\\_MLO1v1iqs](https://www.youtube.com/watch?v=J_MLO1v1iqs)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2005). *Programa de conservación y manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla*. CONANP.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017). *Síntesis (actualizada a 2017) de capital natural de México*. [https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Apendice\\_sintesis\\_CNM\\_2017.pdfh](https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Apendice_sintesis_CNM_2017.pdfh)
- Cruz-León, A. (2008). Frutales de recolección en la Sierra de Huautla, Morelos. En: Cruz, J. y Torres, P. (coord.). *Enfoques tecnológicos en la fruticultura: un tributo a Raúl Mosqueda* (pp. 117-129). Universidad Autónoma Chapingo.
- Cruz-León, A., Salazar, L. y Campos, M. (2006). Antecedentes y actualidad del aprovechamiento de copal en la Sierra de Huautla, Morelos. *Revista de Geografía Agrícola*, 37, 97-115. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75703707>
- Cruz-León, A., Uribe-Gómez, M., Lara Bueno, A., Yescas-Albarrán, C. y Maldonado-Torres, R. (2016). Diálogo del saber campesino y la investigación científica: árboles nativos dendroenergéticos en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Revue d'Ethnoécologie*, 9, 1-14. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2493>
- Cruz-León A y Cruz-Aguilar R. (2020). De la selva baja caducifolia al sistema silvopastoril tradicional en la Sierra de Huautla, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11 (8), 1943-1955. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i8.2749>
- Dorado, O., Arias, D., Alonso, G. y Maldonado, B. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad en el trópico seco, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4 (12), 31. <http://www.anea.org.mx/wp-content/uploads/2015/02/Paginas-23-33-n12.pdf>
- García-Flores, A., Valle-Marquina, R. y Monroy-Martínez, R. (2018). Aprovechamiento tradicional de mamíferos silvestres en Pitzotlán, Morelos, México. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA*, 10 (2), 111-123. <https://doi.org/10.24188/recia.v10.n2.2018.620>
- Gutiérrez-Santillán, T. V., Moreno-Fuentes, Á., Sánchez-González, A. y Sánchez-Rojas, G. (2019). Knowledge and use of biocultural diversity by Nahua in the Huasteca region of Hidalgo, Mexico. *Ethnobiology and Conservation*, 8. <https://ethnobiococonservation.com/index.php/ebc/article/view/282>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Censo de población*. México: INEGI.
- Juárez-Delgado, J. C., Monroy-Martínez, R., Colín-Bahena, H., Monroy-Ortiz, R. y Dorado-Ramírez, O. (2018). Los subsidios de las unidades productivas tradicionales a la ganadería extensiva en Huautla Morelos, México. *Polibotánica*, 46, 327-340. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.46.21>

- Legal, L., Dorado, O., Machkour, S., Leberger, R., Albre, J., Mariano, N. y Gers, C. (2014). Ecological constraints and distribution of the primitive and enigmatic endemic Mexican butterfly *Baronia brevicornis* (Lepidoptera: Papilionidae). *Canada Entomology*, 147 (1), 71-88. <http://doi.org/0.4039/tce.2014.24>
- Maldonado, B. (1997). *Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla Morelos, México* [Tesis de Maestría, UNAM]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/283050>
- Morales, S. y Guzmán, E. (2015). Caracterización sociocultural de las milpas en dos ejidos del municipio de Tlaquiltenango, Morelos, México. *Etnobiología*, 13 (2), 94-109. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/83>
- Morett-Sánchez, J. y Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14 (1), 125-152. <http://doi.org/10.22231/asyd.v14i1.526>
- Orozco-Lugo, C., Valenzuela, D., Guillén, A., Lavalle, A. y Rhodes, A. (2014). Primer registro de cuatro especies de murciélagos para el estado de Morelos y nuevos registros para la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 38-47. <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.40012>
- Registro Agrario Nacional (2015). *Propiedad social fundamental para la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad en México*. <https://www.gob.mx/ran/prensa/propiedad-social-fundamental-para-la-conservacion-y-aprovechamiento-de-la-biodiversidad-en-mexico>
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa.
- Rzedowski, J. y Kruse, H. (1979). Algunas tendencias evolutivas en *Bursera* (Burseraceae). *Taxon*, 28 (1), 103-116. <https://doi.org/10.2307/1219565>
- Sánchez, A. (2016). *La familia Pteridaceae (Pteridophyta) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos* [Tesis de Licenciatura, UAEM]. [https://ebps.org.uk/bigmedia/La\\_familia\\_Pteridaceae\\_Pteridophyta\\_en\\_l.pdf](https://ebps.org.uk/bigmedia/La_familia_Pteridaceae_Pteridophyta_en_l.pdf)
- Silvetti, F. (2011). Una revisión conceptual sobre la relación entre campesinos y servicios ecosistémicos. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 8 (66), 19-45. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1652>
- Tello, I., Montiel, E. y Rebollar, J. (2020). Hongos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. En CONABIO, UAEM, SDS, CEBM (eds.), *La biodiversidad en Morelos: estudio de estado 2, volumen 2* (pp. 398-401). CONABIO. <https://biodiversidad.morelos.gob.mx/biodiversidad/libro-estudio-de-estado-2>
- Toledo, V. M. (2005). Repensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategia bioregional? *Gaceta Ecológica*, 77, 67-83. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53907705.pdf>

- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E. y Alarcón-Chaires, P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas de la península de Yucatán, México. *Interciencia*, 33, 345-352. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So378-18442008000500007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So378-18442008000500007)
- Trejo, I. (2005). Análisis de la diversidad de la selva baja caducifolia en México. En H. Gonzalo, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic, A. (eds.), *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma* (pp. 1-12). CONABIO; SEA; CONACYT.
- Trejo, I. (2010). Las selvas secas del Pacífico mexicano. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (eds.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (pp. 41-52). FCE; CONABIO.
- Valenzuela, D., Dorado, O. y Ramírez, R. (2010). Sierra de Huautla, Morelos. Guerrero, Puebla. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (eds.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (pp. 477-481). FCE; CONABIO.
- Valenzuela, D., De León, A., Lavalle, A., Orozco, L. y Chávez, C. (2013). The Margay *Leopardus wiedii* and Bobcat *Lynx rufus* from the Dry Forests of Southern Morelos, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 58, 118-120. <https://www.jstor.org/stable/23362684>
- Valenzuela, D., Castro, F., Servin, J., Martínez, M. y Martínez, J. (2015). First contemporary record of jaguar at Morelos and the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico. *Western North American Naturalist*, 75, 370-373. <https://scholarsarchive.byu.edu/wnan/vol75/iss3/13/>
- Velarde, S. y Cruz, A. (2015). La fauna silvestre y su relación con el bienestar de tres comunidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. *Etnobiología*, 13, 39- 52. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/73>
- Yescas-Albarrán, C., Cruz-León, A., Uribe-Gómez, M., Lara-Bueno, A. y Maldonado Torres, R. (2016). Árboles nativos con potencial dendroenergético para el diseño de tecnologías agroforestales en Tepalcingo, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 16, 3301-3313. <https://doi.org/10.29312/remexca.voi16.398>
- Zulueta, R., Trejo, D., Lara, L., López, H. y Moreira, C. (2006). ¿Es útil la flora de la selva baja caducifolia de México? *La Ciencia y el Hombre*, 14 (1). <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num1/articulos/flora/index.htm>