



# Recolección de productos forestales **no maderables** en el Parque Nacional Cofre de Perote y zonas adyacentes: estudio de caso en El Escobillo, Veracruz, México

## Gathering of non-timber forest products in the Cofre de Perote National Park and adjacent areas: a case study in El Escobillo, Veracruz, Mexico

María Antonieta Isidro-Vázquez<sup>1</sup>, Maite Lascurain-Rangel<sup>2\*</sup>, Fernando Ramírez<sup>3</sup>, Citlalli Alhelí González-Hernández<sup>2</sup>, Jorge Antonio Gómez-Díaz<sup>4</sup> y Juan Carlos López-Acosta<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación Atmosférica y Ecológica, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Profesional Independiente. Xalapa, Veracruz, México.

<sup>5</sup> Universidad Veracruzana. Centro de Investigaciones Tropicales. Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Instituto de Ecología, A.C. Red de Ambiente y Sustentabilidad. Xalapa, Veracruz, México.

<sup>4</sup> Universidad Veracruzana. Instituto de Investigaciones Biológicas. Xalapa, Veracruz, México.

\* Autora de correspondencia.  
maite.lascurain@inecol.mx

### RESUMEN

Se presenta un estudio sobre recolección de productos forestales no maderables (PFNM) en la población de El Escobillo, Veracruz, México, y zonas adyacentes del Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP). Se registraron 70 especies (45 plantas vasculares, dos briofitas y 23 hongos), clasificadas en siete categorías de uso, destacando el comestible (31) con el mayor ingreso por venta, seguido por el medicinal (21), el de leña y el ceremonial por volumen recolectado para autoconsumo y el artesanal para la venta. De acuerdo con la normatividad mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), en el área de estudio el hongo pananaca, los hongos cochinitos y la palma chimale se encuentran en la categoría de amenazada y el hongo de perfume está sujeto a protección especial. Se identificaron 33 sitios de recolección ubicados en tres zonas del PNCP y cinco sistemas de manejo. El sistema “montaña” representa la mayoría de los sitios de recolección y especies silvestres, principalmente hongos para venta y autoconsumo. La recolección de PFNM representa un ingreso (sin considerar los egresos) estimado en MXN 943 624 anuales. Es necesario promover la participación de los habitantes del PNCP, como custodios y manejadores de los PFNM en estrategias sustentables, con especial énfasis en la integración de sus conocimientos y formas de organización, así como considerar la colaboración con las organizaciones de la sociedad civil, gobierno, empresas y academia.

**PALABRAS CLAVE:** áreas naturales protegidas, conocimiento tradicional, etnobotánica, recursos silvestres.

### ABSTRACT

A study of non-timber forest products (NTFP) in the community of El Escobillo, Veracruz, Mexico, and adjacent areas in the Cofre de Perote National Park (PNCP), is presented. We recorded 70 species (45 vascular plants, two bryophytes, and 23 fungi) classified into seven categories of use, highlighting the edible (31 species) with the highest income from sales; medicinal (21); firewood and ceremonial with the highest volume gathering for self-consumption; and the crafts for sale. According to the Mexican regulation (NOM-059-semarnat-2010), in the study area, the pananaca mushroom, the cochinitos mushroom, and the chimale palm are listed as threatened, and the perfume mushroom is under special protection. We identified 33 collection sites in three PNCP zones and five management systems. The “mountain” system represents most gathering sites and wild species, mainly the mushrooms for sale and self-consumption. NTFP collection represents an estimated income of MXN 943 624 per year for the sample. Sustainable strategies need to include the participation of PNCP's inhabitants as stewards and managers of NTFPs, with special emphasis on their knowledge and forms of organization, also considering the collaboration with civil society organizations, government, companies, and academia.

**KEYWORDS:** natural protected areas, traditional knowledge, ethnobotany, wild resources.

## INTRODUCCIÓN

La producción de alimentos cultivados, recolectados y otros bienes y servicios se encuentran en una situación crítica que afecta directamente a las comunidades más vulnerables, reflejo de la salud del planeta, la subsistencia y el cambio climático (Jansen et al., 2020; Steel et al., 2022). Los sistemas socioambientales que sostienen los productos forestales no maderables (PFNM) y su conexión con los bosques nativos, es esencial para la subsistencia de millones de personas que viven y dependen de una amplia diversidad de ecosistemas, paisajes, culturas y climas (Sheppard et al., 2020; Shackleton et al., 2017).

Los PFNM se ubican en diversos sistemas de manejo forestal tradicional (SMFT), los cuales se definen como un conjunto de procesos que comprenden acciones para la ordenación, el cultivo y la conservación integral de los recursos presentes en un bosque o selva, basado en el conocimiento tradicional (Wiersum, 1997). Los SMFT se caracterizan por presentar diferentes estratos que mantienen la composición, la estructura y los procesos ecológicos de la vegetación original nativa, misma que se reconstituye por efecto de la recolección y la protección selectiva de especies vegetales particulares (Wiersum y Gómez-González, 2000; Peters, 2000). Lo anterior permite asegurar y aumentar la disponibilidad y calidad de las poblaciones o fenotipos individuales con las características deseables para las personas (Blancas et al., 2013). Los SMFT se clasifican en varios gradientes intermedios o categorías de manejo, estos comprenden desde la recolección en ambientes más o menos conservados hasta el cultivo de especies vegetales, que pueden ocurrir en una o más categorías (Michon, 2005; Wiersum, 1997; Wiersum y Gómez-González, 2000); algunos ejemplos son los sistemas agrosilvopastoriles, bosques secretos, enriquecidos y la arboricultura mezclada como los huertos y los sistemas agroforestales (Wiersum, 1997).

La recolección se define como la sustracción de organismos terrestres y acuáticos, en el caso de las plantas puede ser toda o partes de ellas. La sostenibilidad de la población depende del momento, la frecuencia y la

intensidad de la cosecha, estrechamente relacionada con las prácticas de manejo y de subsistencia, aunque también puede abastecer al mercado mundial (Fromentin et al., 2022). La recolección de los PFNM se complica en las áreas naturales protegidas (ANP), debido a que, dependiendo de cada país, se regula y restringe ese acceso, lo que limita a los habitantes los derechos de usufructo de las tierras forestales para su sustento (Sunderland et al., 2011). Las ANP a menudo no consideran los intereses, la estructura, la cultura y la participación de los actores implicados, lo que, sumado a la imposición de restricciones de las actividades humanas y la presión de las comunidades que viven cerca o dentro, conduce a conflictos entre la conservación y el desarrollo (Hensler y Merçon, 2020; Montes de Oca-Hernández y Castillo-Nonato, 2019; Jiao et al., 2019). Lo anterior repercute negativamente en la producción, organización territorial, propiedad de la tierra y saberes asociados a formas particulares para el uso y acceso en determinados espacios geográficos (Velázquez y Ramírez, 2020; Vallejo Román y Rodríguez Torrent, 2020; Anastacio-Martínez et al., 2016). Pineda-López et al. (2016) señalan que en los parques nacionales de México habitan pequeñas comunidades que realizan actividades productivas que tienen una historia previa a su nombramiento como ANP, por lo que es importante promover prácticas productivas y de conservación que permitan mejorar la calidad de vida, especialmente para las mujeres.

## Productos forestales no maderables en áreas naturales protegidas

El análisis de los estudios de PFNM en el mundo dentro de las ANP requiere un trabajo aparte. En Latinoamérica hay una larga tradición de estudios etnobotánicos para identificar las plantas utilizadas por los habitantes, con la finalidad de desarrollar estrategias para su uso sostenible y la formulación de políticas públicas, entre otros aspectos, debido a los cambios ambientales que están ocurriendo. La importancia de las ANP en la provisión de PFNM para los habitantes es evidente, solo por citar algunos ejemplos, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul en el Noreste del Perú, Bager (2005) registra 138



especies de plantas; Figueroa et al. (2010) en la Reserva Forestal Imataca en Venezuela, 94 especies arbóreas; Ariza Cortés et al., (2010) en Colombia en el Corredor de Conservación Guantiva-La Rusia-Iguaque, 347; Godoy (2010) en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biósfera Maya en Guatemala, siete.

### Antecedentes de uso y manejo de PFSM en ANP en México

En México se cuenta con un sistema consolidado de 182 ANP, de las cuales 67 son parques nacionales, 44 reservas de la biósfera, 40 áreas de protección de flora y fauna, 18 santuarios, 8 áreas de protección de recursos naturales y 5 monumentos naturales, que representan 90 839 522 ha. Dichas áreas son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) de carácter federal, que también apoya a 354 áreas destinadas voluntariamente a la conservación (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [Conanp], 2021).

Los estudios orientados al uso, conservación y manejo de los PFSM relacionados con las ANP en México muestran un amplio espectro de temas como el tratamiento de una especie y su relación con la transformación del uso del suelo, registro de especies útiles, propuestas de manejo, prácticas de recolección y restauración, por ejemplo, Pío-León et al. (2017) en la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna; Pérez-Farrera et al. (2012) en la Reserva de la Biósfera El Triunfo y La Sepultura; y Torres et al. (2013) en la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán. Otros estudios han versado sobre el acceso a los recursos comunes, deterioro forestal, debilitamiento de las instituciones comunitarias y propuestas de gestión de políticas públicas, como Merino y Hernández (2004) en la Reserva de Biósfera Mariposa Monarca y de la Cruz Hernández et al. (2016) en el Área de Protección de Flora y Fauna en el Estado de México. La relación entre abundancia de una especie, comercio y turismo fue abordada por Ortega-Meza, Pulido, Gómez Aiza, et al. (2021) en el Parque Nacional El Chico. En el tema de recolección y producción de hongos y su impacto social,

económico y fragmentación del hábitat destacan Jasso et al. (2016) y Rodríguez Álvarez (2015), así como Anastacio-Martínez et al. (2016) en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, antes Parque Nacional Nevado de Toluca. Barahona y García (2009) presenta un estudio de tipo diagnóstico sobre el Parque Nacional La Malinche. Asimismo, resaltan los estudios con orientación etnobotánica, manejo tradicional, diversidad florística en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, como, por ejemplo, Casas et al. (2001), Dávila et al. (2002), Lira et al. (2009) y Blancas et al. (2010). Finalmente, se encuentra el estudio demográfico por efecto de la cosecha de *Chamaedorea ernesti-augustii* en la Reserva de la Biosfera Lacantún de Hernández-Barrios et al. (2015).

En particular, en el estado de Veracruz existen 72 ANP (26 de competencia estatal, 15 federal, 852 áreas privadas de conservación y nueve sitios Ramsar) que representan 15.89% de la superficie estatal (Gobierno del Estado de Veracruz, 2016; Conanp, 2021). Los estudios particularmente relacionados con el aprovechamiento de los PFSM en ANP de Veracruz todavía son insuficientes, entre ellos destacan los realizados en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, por ejemplo, acerca de la recolección de la palma mayán (*Chamaedorea hooperiana*) y el cambio de extracción a cultivo (Ramírez, 2005; Velázquez y Ramírez, 2020), en la zona de amortiguamiento sobre la bromelia *Aechmea magdalenae* (Ticktin et al., 2002) y en torno al aprovechamiento de epífitas vasculares (Francisco-Ventura et al., 2018).

### Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP)

El presente estudio se llevó a cabo en el PNCP, una de las 24 ANP que superan los 2500 m s.n.m. con un número variable de habitantes y como principal rasgo están conformadas por comunidades de bosques de coníferas (Conanp, 2022). Esta misma fuente de consulta considera siete áreas naturales protegidas de alta montaña (entre ellas el PNCP), que cuentan con una superficie de 183 736 ha y 59 012 habitantes (dos de ellas no habitadas).

El PNCP o Nauhcampatépetl (cerro de cuatro lados, en náhuatl) se localiza en la zona centro-oeste del estado de Veracruz, donde confluye el Eje Neovolcánico con el extremo sur de la Sierra Madre Oriental; comprende de los 3000 m a los 4250 m s.n.m., con una superficie de 11 531 ha. El PNCP fue decretado el 4 de mayo de 1937, con el objetivo de asegurar la preservación de la biodiversidad, la continuidad evolutiva de las especies y procesos ecológicos –como el ciclo hidrológico– y proporcionar un campo propicio para la investigación científica. Para lograr sus objetivos tiene un polígono con una zona denominada de amortiguamiento, la cual está dividida en tres subzonas: uso tradicional, uso público y recuperación y; además, una zona de influencia que rodea al parque, que no está incluida en el decreto de establecimiento (Conanp, 2015). Durante años, el PNCP fue objeto de extracción de madera para abastecer a las poblaciones y ciudades cercanas –en muchos casos realizada de manera ilegal– desde 1750 (Vázquez-Ramírez et al., 2014).

En México aún son escasos los estudios orientados a la recolección de PFSM en un ANP, en especial en los parques nacionales de alta montaña. Por lo anterior, en una porción del ejido Tenex-tepec y Sus Anexos donde se encuentra la localidad de El Escobillo (ubicada dentro del PNCP), se identificaron los sitios de recolección de PFSM, los sistemas de manejo –y su relación con el uso de suelo y vegetación–, las zonas del parque establecidas en el programa de manejo y los ingresos económicos. La hipótesis planteada en este estudio fue que las personas realizan actividades de recolección de PFSM, principalmente con fines alimenticios de importancia económica y de autoconsumo en bosques de oyamel y pino, dentro y fuera del parque.

## OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio fueron registrar los PFSM recolectados y aprovechados por los habitantes de El Escobillo en el PNCP y zonas adyacentes, ubicar los sitios de recolección e identificar los sistemas de manejo y su relación con el uso de suelo y vegetación, así como con la zonificación del programa de manejo del PNCP.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en la localidad de El Escobillo, congregación perteneciente al ejido Tenex-tepec y Sus Anexos, en el municipio de Perote, Veracruz, localizado en la vertiente occidental del PNCP. El Escobillo se ubica en las coordenadas geográficas 19° 30' 50" latitud N, 97° 11' 51" longitud O a 3036 m s.n.m. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2020) dentro del polígono del PNCP (Fig. 1). El clima dominante es el semifrío-subhúmedo Cb'(w2) con precipitación promedio anual de 1000 mm a 1200 mm, y la temperatura media anual oscila entre 10 °C y 12 °C, con menos de 40 mm de precipitación en el mes más seco y un porcentaje de lluvia invernal de 5% a 10.2% del total anual (García, 1981; Soto y Angulo, 1990). La unidad edafológica con mayor distribución es el Andosol Ócrico (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias [Inifap] - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio], 1995). Los habitantes de El Escobillo recolectan diversos PFSM en la ladera occidental del PNCP, de los 3000 m a los 4000 m s.n.m., en ocho tipos de vegetación y usos del suelo: agricultura de temporal anual (1219.1 ha), bosque de oyamel (981.9 ha), bosque de pino (928.5 ha), vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de pino (920.2 ha), matorral desértico rosetófilo (347.8 ha), pastizal inducido (148.2 ha), pradera de alta montaña (30.6 ha) y asentamientos humanos (27.8 ha) (Inegi, 2021b).

El Escobillo cuenta con 1133 habitantes; 199 familias y viviendas; un centro de salud, escuelas de nivel preescolar, primaria, secundaria y telebachillerato; servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica, telefonía fija y celular, y recolección de basura (Secretaría de Salud [SS] - Servicios de Salud de Veracruz, [Sesver], 2019). El poblado, se dice, se fundó en 1930 con personas oriundas de San Antonio de Tenex-tepec, Oriental y Chignahuapan, Puebla, quienes se trasladaron al sitio para facilitar la extracción de madera en ese paraje (Briones A., O., comunicación personal, 7 de octubre de 2019). Al pueblo le denominaron El Escobillo por la abundancia del escobo (*Baccharis conferta*), cuyos tallos



son utilizados para fabricar escobas y varas para cohetes; además, las hojas se usan con fines medicinales (Fuentes C., J. G., comunicación personal, 13 de diciembre de 2019).

### Entrevistas semiestructuradas

Previo a la aplicación de entrevistas y recorridos de campo con los habitantes de El Escobillo, se llevaron a cabo diversas reuniones con las autoridades locales, como el agente municipal y los guardaparques de la Conanp, con la finalidad de exponer los objetivos del estudio, contar con su consentimiento a participar voluntariamente, así como a gestionar el uso confidencial de la información (International Society of Ethnobiology [ISE], 2006).

De acuerdo con el Censo de Salud 2019, de la Jurisdicción Sanitaria V, de Xalapa (SS - Sesver, 2019), la

localidad de El Escobillo está conformada por 199 familias, se calculó un tamaño mínimo de muestra aleatoria de 22 familias, con una confianza de 95% y una precisión de  $\pm 15$  unidades porcentuales, ello para registrar la presencia de la actividad de recolección, mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p \cdot q}$$

$N$ : total de la población

$Z_{\alpha}$ : constante = 1.96 (si la seguridad es del 95%)

$p$ : proporción esperada (en este caso, 5% = 0.05)

$q$ :  $1 - p$

$d$ : precisión (5%)

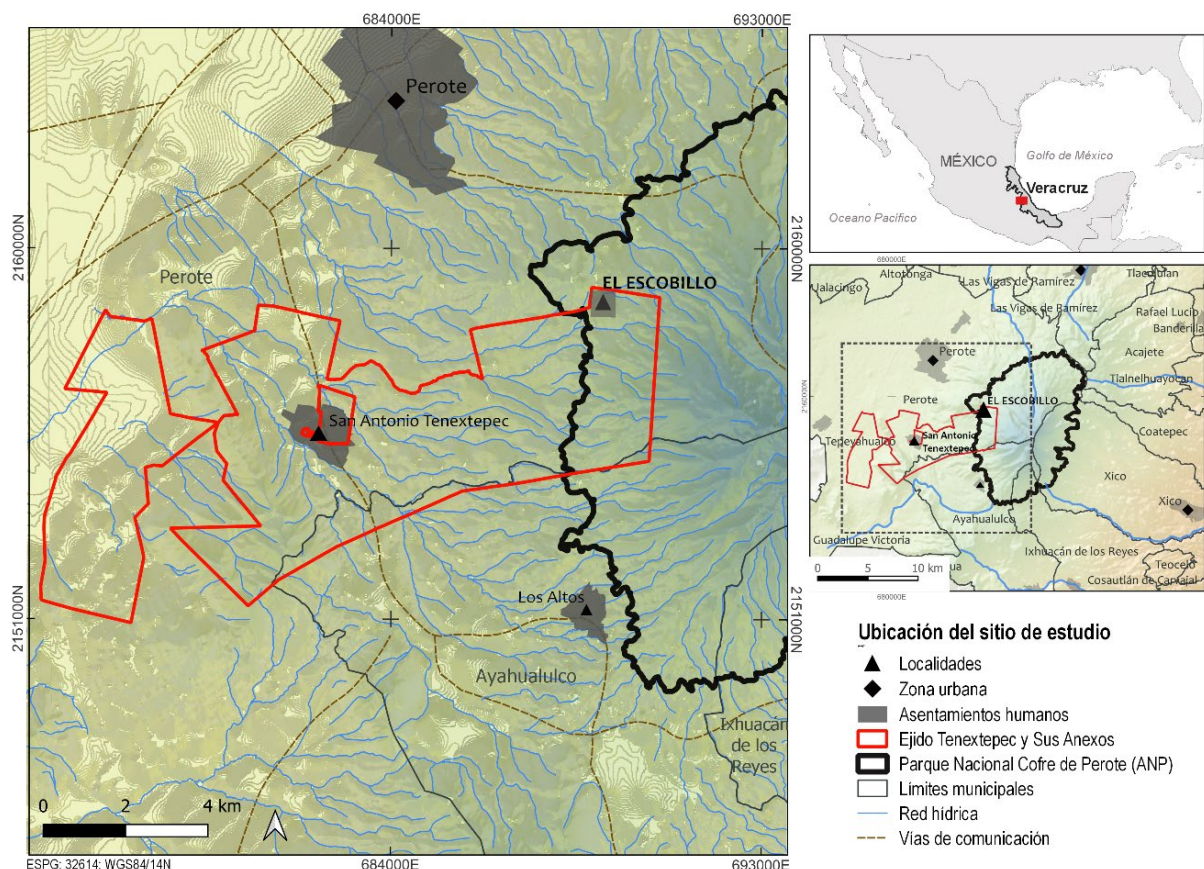


FIGURA 1. Ubicación de El Escobillo, Veracruz, congregación del ejido Tenextepec y Sus Anexos, Municipio de Perote Veracruz y el Parque Nacional Cofre de Perote.

El muestreo se realizó mediante la técnica no probabilística de bola de nieve (Bernard, 2006), donde cada entrevistado remitió a otras personas que son recolectoras de diversos PFNM. Las entrevistas se llevaron a cabo de abril de 2019 a marzo de 2020, practicadas a un miembro de cada hogar de El Escobillo: 11 mujeres y 11 hombres, de entre 29 años y 89 años. Se utilizó una entrevista semiestructurada con los siguientes temas: nombres comunes y usos de las plantas vasculares, briofitas y hongos; sistemas de manejo; recolección (cantidad recolectada, número de salidas por recolecta y sitios); y venta (precios y unidades de medida). Se contó con el apoyo de informantes clave de El Escobillo para los recorridos de campo (Martin, 1995; Bernard, 2006) en diferentes sistemas de manejo como parcelas, traspacios y bosques, con el propósito de comprender cómo se llevan a cabo las prácticas de aprovechamiento de plantas, hongos y musgos, además de realizar colectas botánicas y ubicar geográficamente los sitios de recolección. En ocasiones se utilizó la cartografía oficial del programa de manejo del PNCP para que las personas ubicaran los sitios donde acuden a recolectar diversos PFNM.

Se obtuvieron ejemplares de las plantas vasculares y briofitas registradas en las entrevistas, los cuales fueron debidamente procesados y depositados en el Herbario xal del Instituto de Ecología, A.C.; la verificación de la nomenclatura se hizo mediante la consulta a la base de datos de *Tropicos.org. Missouri Botanical Garden*. Las especies fueron determinadas por especialistas del Instituto de Ecología, A. C. y de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, del estado de Chiapas.

### Análisis con Sistemas de Información Geográfica

Se utilizó información cartográfica digital en formato de datos vectoriales, obtenida de fuentes oficiales (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad [snib] - Conabio, Inegi, Registro Agrario Nacional [RAN] y Conanp). El análisis se basó principalmente en el conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, serie VII

(Inegi, 2021b), edafología (Inifap - Conabio, 1995), localidades rurales y urbanas (Inegi, 2019), municipios (Inegi, 2021a), poligonales de ejidos y tierra de uso común (RAN, 2021) y la zonificación del Programa de Manejo del PNCP (Conanp, 2015). Asimismo, a partir de la información georreferenciada en campo, principalmente de los puntos de recolecta en parajes de la localidad de El Escobillo, se generaron capas vectoriales para su análisis. Se utilizó el software de código abierto QGIS, con el cual se realizaron operaciones geométricas con los datos vectoriales provenientes de fuentes oficiales; principalmente se usaron las herramientas básicas de corte, intersección y disolución, además, se calcularon áreas de cobertura y generación de zonas *buffer* de los puntos de muestreo. Los resultados se exportaron a hojas de cálculo para su procesamiento en tablas de datos. Las visualizaciones en formato de mapas se realizaron en QGIS.

## RESULTADOS

Los habitantes de El Escobillo recolectan 70 especies: 45 son plantas vasculares que corresponden a 37 géneros y 22 familias, además de 23 especies de hongos que pertenecen a 16 géneros y 13 familias (Tabla 1).

La forma biológica de las plantas vasculares se distribuye de la siguiente manera: 25 hierbas, 12 arbustos, ocho árboles y dos briofitas epilíticas, la mayoría son americanas, excepto tres consideradas exóticas y naturalizadas en México (lengua de vaca, marrubio y berro).

### Usos de los PFNM de El Escobillo

Las 70 especies de plantas, hongos y briofitas que recolectan los habitantes de El Escobillo se agruparon en siete categorías de uso: 31 alimenticias, 21 medicinales, tres ceremoniales, dos ornamentales, uno doméstico y de limpieza y uno de leña. Se registraron 11 especies que presentan de dos a tres usos combinados: escobo, hierba mora, ilite, ocoxóchitl, oyamel, pino colorado, pino negro, pino chamaite, saúco, siempreviva (*Sedum* aff. *jerzedowskii*) y toronjil (Fig. 2).



TABLA 1. Lista de plantas vasculares, briofitas y hongos registradas en El Escobillo, Veracruz.

Nombre común	Taxa	Familia	Forma biológica	Uso	Origen
Plantas vasculares					
Árnica	<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	Asteraceae	H	M	S
Azumiate cenizo, azumiate blanco	<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	Asteraceae	Ar	M	S
Azumiate verde	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth.) Rob. & Bretell.	Asteraceae	Ar	M	S
Berros	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	Brassicaceae	H	A	N
Capulín	<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh	Rosaceae	A	A	S
Capulín	<i>Ribes ciliatum</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Grossulariaceae	Ar	A	S
Chichicastle	<i>Urtica chamaedryoides</i> Pursh	Urticaceae	H	M	C
Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	H	M	S
Epazote de zorrillo	<i>Dysphania graveolens</i> (Willd.) Mosyakin & Clemants	Amaranthaceae	H	M	S
Escobo	<i>Bacharis conferta</i> Kunth	Asteraceae	Ar	M, DL	S
Gordolobo	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.	Asteraceae	H	M	S
Gordolobo	<i>Senecio petasitis</i> (Sims) DC.	Asteraceae	Ar	M	S
Hierba mora	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Solanaceae	H	A, M	S
Hierba del golpe	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	Onagraceae	H	M	S
Ilite	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth subsp. <i>jorullensis</i>	Betulaceae	A	M, L, DL	S
Ítamo	<i>Potentilla candicans</i> Humb & Bonpl. ex Nestl.	Rosaceae	H	M	S
Jaltomate	<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J. L. Gentry	Solanaceae	H	A	S
Jarilla	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	Ar	M	S
Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	H	M	N
Llanté	<i>Plantago australis</i> Lam.	Plantaginaceae	H	M	S
Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Ericaceae	Ar	L	S
Magarza	<i>Helenium integrifolium</i> (Kunth) Benth & Hook f. ex. Hemsl.	Asteraceae	H	M	S
Marrubio	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	H	M	N
Mirto cimarrón	<i>Salvia elegans</i> Valh	Lamiaceae	Ar	M	S
Mora	<i>Rubus pringlei</i> Rydb.	Rosaceae	Ar	A	S
Ocoxóchitl	<i>Dydimaea alsinoides</i> (Schtdl. & Cham.) Standl.	Rubiaceae	H	A, M	S
Oyamel	<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schldl. & Cham.	Pinaceae	A	L, DL, C	S
Palma chimale	<i>Dasylirion acrotrichum</i> (Schiede) Zucc.	Asparagaceae	Ar	C	S
Pino colorado	<i>Pinus patula</i> Schldl. & Cham.	Pinaceae	A	L, DL	S
Pino negro	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	Pinaceae	A	L, DL	S



TABLA 1. Lista de plantas vasculares, briofitas y hongos registradas en El Escobillo, Veracruz (continuación).

<i>Nombre común</i>	<i>Taxa</i>	<i>Familia</i>	<i>Forma biológica</i>	<i>Uso</i>	<i>Origen</i>
Pino chamaite, ocochal	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Pinaceae	A	Ar, L, DL	S
Quelite cenizo	<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Amaranthaceae	H	A	S
Quentonile	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	H	A	S
Quelite borreguito, pajaritos	<i>Calandrinia ciliata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Montiaceae	H	A	S
Raíz del manzo	<i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth.	Asteraceae	H	M	S
Saúco	<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae	A	A, M	C
Siempreviva	* <i>Echeveria nebularum</i> Moran & Kimnach	Crassulaceae	H	O	S
Siempreviva	* <i>Sedum obcordatum</i> R.T. Clausen	Crassulaceae	H	O	S
Siempreviva	<i>Sedum aff. jerzedowskii</i> E. Pérez-Calix	Crassulaceae	H	M, O	C
Soapa	<i>Ageratina aschenborniana</i> (S. Schauer) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	Ar	M	S
Suncpantle	<i>Budleja cordata</i> Kunth	Scrophulariaceae	Ar	M	S
Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i> DC.	Rosaceae	A	M	C
Toronjil	<i>Agastache mexicana</i> (Kunth) Lint & Epling	Lamiaceae	H	A, M	S
Zacatón	<i>Muhlenbergia macroura</i> (Kunth) Hitch.	Poaceae	H	DL	S
Zarzamora, mora	<i>Rubus trilobus</i> Ser.	Rosaceae	Ar	A	S
Briofitas					
Lama	<i>Bryum billardieri</i> Schwaegr.	Bryaceae	BE	C	S
Lama	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	Hypnaceae	BE	C	S
Hongos					
Caca de luna	<i>Enteridium lycoperdon</i> (Bull.) M. L. Farr	Reticulariaceae	Ho	A	S
Censo	<i>Clitocybe clavipes</i> (Pers.) P.Kumm.	Tricholomataceae	Ho	A	S
Chipocle, carbonera	<i>Morchella</i> sp.	Morchellaceae	Ho	A	S
Chivos	<i>Russula cyanoxantha</i> Fr.	Russulaceae	Ho	A	S
Choletes	<i>Lyophyllum</i> sp.	Lyophyllaceae	Ho	A	S
Cochinito	* <i>Cantharellus cibarius</i> Fr	Cantharellaceae	Ho	A	S
Cornetas	<i>Turbinellus floccosus</i> (Schwein) Earle ex Giachini & Castellano	Gomphaceae	Ho	A	S
Coyolito	<i>Amanita</i> sp.	Amanitaceae	Ho	A	S
Enchilado	<i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair	Russulaceae	Ho	A	S
Escobetas	<i>Ramaria botrytis</i> (Pers.) Ricken	Gomphaceae	Ho	A	S
Faroles, farolitos	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm	Tricholomataceae	Ho	A	S
Gallito blanco	<i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.	Helvellaceae	Ho	A	S
Gallito colorado	<i>Helvella</i> sp.	Helvellaceae	Ho	A	S
Gallito negro	<i>Helvella lacunosa</i> Afzel	Helvellaceae	Ho	A	S
Hongo de oyamel	<i>Ganoderma</i> sp.	Ganodermataceae	Ho	A	S



TABLA 1. Lista de plantas vasculares, briofitas y hongos registradas en El Escobillo, Veracruz (final).

Hongo de perfume, hongo blanco	<i>*Tricholoma magnivelare</i> (Peck) Readhead	Tricholomataceae	Ho	A	S
Hongo de pino	<i>Phellinus</i> sp.	Hymenochaetaceae	Ho	A	S
Pananaca, panzas, chivo de toro	<i>*Boletus edulis</i> Bull., Fr.	Boletaceae	Ho	A	S
Pechuga	<i>Ganoderma</i> sp.	Ganodermataceae	Ho	A	S
Pedos de coyote	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Agaricaceae	Ho	M	S
Queshques	<i>Cantharellus</i> sp.	Cantharellaceae	Ho	A	S
Tecomates, tecomatito amarillo	<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers.	Amanitaceae	Ho	A	S
Trompa blanca, trompeta	<i>Russula brevipes</i> Peck	Russulaceae	Ho	A	S

\*NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2010). Forma biológica: H, hierba; Ar, arbusto; A, árbol; BE, briofita epilitica; Ho, hongo. Uso: M, medicinal; A, alimenticio; DL, doméstico y limpieza; L, leña; C, ceremonial; O, ornamental. Origen: S, silvestre; C, cultivada; N, naturalizada; \*\*E, exótica.

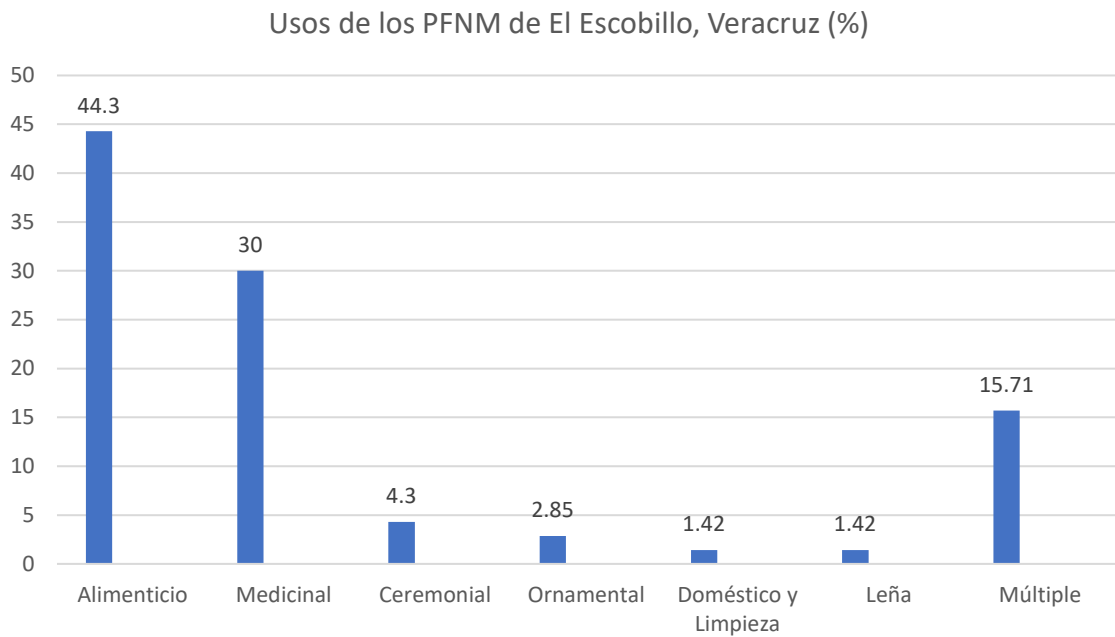


FIGURA 2. Porcentaje de las categorías de uso de los PFNM de El Escobillo, Veracruz.

Sistemas de manejo de los PFNM

A partir de las entrevistas se identificaron cinco sistemas de manejo de donde las personas obtienen los PFNM: 1) “Matorral” conformado por matorral desértico rosetófilo, incluye una especie utilizada en la comunidad con fines ceremoniales. 2) “Huertas” comprenden localmente a la milpa y otros cultivos de gran importancia para la subsistencia, especialmente incluye a las plantas comestibles. 3) El “traspatio” es un espacio ubicado alrededor de

la casa, que contiene por lo general plantas comestibles, medicinales y ornamentales. 4) El “monte” corresponde al sistema de vegetación secundaria arbustiva y arbórea del bosque de pino. 5) Las personas señalaron que la “montaña” es un sistema de bosques de pinos y oyamel, con alta incidencia de especies útiles y que presenta el mayor número de usos: 37 silvestres, de las cuales 23 son hongos (Tabla 1).

### Sitios de recolección de PFM

Los entrevistados y los informantes clave identificaron 33 sitios de recolección, 21 (63.6%) en el PNCP y su zona de influencia, ocho (24.2%) en el ejido y dentro del PNCP, dos (6.1%) se encuentran tanto dentro del ejido como en la zona de influencia del PNCP, uno (3%) se ubica solamente dentro del ejido y uno más (3%) fuera del PNCP y del ejido. Todos ellos ubicados de la siguiente manera según la zonificación del área natural protegida (Conanp, 2015): 14 (42.4%) en la subzona de recuperación, 13 (39.4%) en la de uso tradicional, cuatro sitios (12.1%) en la zona de influencia y un punto (3%) que se ubica dentro del ejido,

pero fuera de la zonificación del parque. Además, en el punto de recolecta denominado ejido Victoria (3%), las mujeres artesanas de El Escobillo recogen ocochal, y se encuentra fuera del ejido Tenextepec y Sus Anexos, del área del PNCP y su zona de influencia. Con base en la serie vii de uso de suelo y vegetación (Inegi, 2021b) los 33 sitios de recolección se ubican en las siguientes coberturas: 11 (33.3%) bosque de oyamel, nueve (27.2%) agricultura de temporal anual, cinco (15.1%) bosque de pino, cinco (15.1%) vegetación secundaria de bosque de pino, dos (6%) asentamientos humanos y uno (3.3%) matorral desértico rosetófilo (Fig. 3).

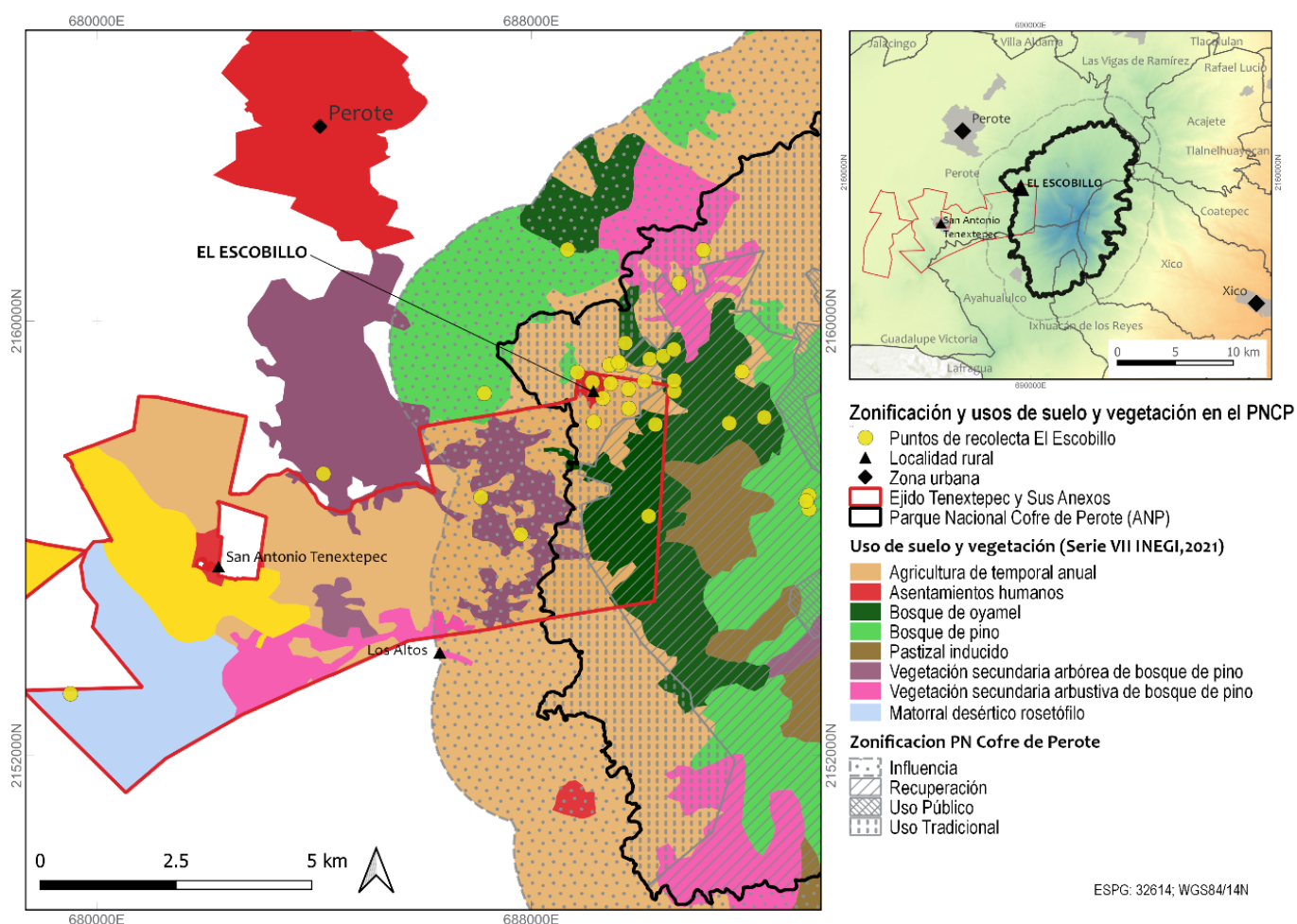


FIGURA 3. Sitios de recolección, uso de suelo, vegetación y zonificación del Parque Nacional Cofre de Perote.



### Volumen recolectado de los PFSNM

El producto anual recolectado, estimado a partir de las entrevistas realizadas, para las 70 especies que se registraron en El Escobillo se presenta en la tabla 2. Las plantas vasculares sumaron 70 367 kg, el mayor volumen corresponde a leña, en especial de ílite y oyamel, con 57 200 kg; el resto concierne a diversas formas de uso, principalmente para la elaboración de arcos y altares en El Escobillo, con 13 167 kg; las dos especies de briofitas se estimó en 13 200 kg. La recolección de hongos sumó 8732 kg, principalmente de carbonera (872.4 kg), pananaca (845 kg) y tecomate (825.6 kg).

### Precios y unidad de medida de los PFSNM para la venta

Con base en las entrevistas, se hizo una estimación anual respecto al precio unitario original (valor bruto) de los ingresos económicos de cada recolector, mediante el volumen total (kg) de cada especie (organizado por grupo biológico) multiplicado por el precio unitario (MXN). En El Escobillo se comercializan 36 especies (12 plantas vasculares, 22 hongos y dos briofitas). Los usos que contribuyen de manera importante a los ingresos de la localidad son el alimenticio y el artesanal. Entre las plantas vasculares destaca el uso del ocochal por 16 mujeres que conforman la organización “Mujeres Artesanas de El Escobillo Parque Nacional Cofre de Perote”. Ellas recolectan al año hasta 100 kg para elaborar cerca de 1500 piezas de artesanías, con precios que varían de MXN 50 a MXN 300. Por otra parte, el escobo se vende al ayuntamiento de Perote cada 15 días, durante seis meses al

año; el rollo de 40 kg se vende a MXN 150, dos personas de El Escobillo se dedican a esta actividad. Tres personas venden siete plantas medicinales (árnica, azumiate verde, hierba del golpe, marrubio, mirto, raíz del manzo y soapa) en rollo, entre 250 g y 2 kg, el precio oscila de MXN 15 a MXN 40, también en pieza de 250 g a MXN 50. El quelite más vendido es el borreguito: un rollo de 1 kg a MXN 10; cabe mencionar que una persona se dedica a esta actividad. La recolección de briofitas la realizan dos o tres familias en pacas de 3 kg a MXN 20. Aproximadamente 20 personas se dedican a la recolección y venta de hongos, el precio depende de la especie (desde MXN 15 hasta MXN 500 por kilogramo). El hongo de perfume se vende en MXN 200 por kilogramo “abierto” y MXN 500 en “botón”, dos o tres personas se dedican a su comercialización.

### DISCUSIÓN

Este estudio demuestra que entre las 70 especies de PFSNM que recolectan los habitantes de El Escobillo destacan, por número de especies, las de uso comestible y medicinal; por volumen, la leña y uso ceremonial; y por beneficios económicos, el comestible y artesanal. Se han realizado diversos estudios similares a este: Farfán et al. (2007) encontraron en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca 213 especies de plantas vasculares y 31 comestibles de hongos; en el Parque Nacional La Malinche, Barahona y García (2009) registraron 32 especies de plantas vasculares; en el Área de Protección de Flora y Fauna del Nevado de Toluca, Rodríguez Álvarez (2015) documentó 19 hongos comestibles; Anastacio-Martínez et al. (2016), 77 y Jasso-

TABLA 2. Volumen e ingreso anual estimado por grupo biológico de El Escobillo, Veracruz.

Grupo biológico	Volumen anual recolectado			Ingreso anual		
	Total (kg)	Autoconsumo (kg)	Venta (kg)	Total (MXN)	Autoconsumo (MXN)	Venta (MXN)
Plantas Vasculares	70 367	63 798	6 569	446 572	180 813	265 759
Hongos	8 732	418	8 314	406 385	17 497	388 888
Briofitas	13 200	200	13 000	90 667	4 000	86 667
Total	92 299	64 416	27 883	943 624	202 310	741 314

Arriaga et al. (2016), 16. Algunas especies de hongos incluidas en el presente estudio coinciden con las 53 ectomicorrícicas observadas (21 comestibles) en seis localidades del PNCP, las cuales se comercializan en el mercado de San José de la ciudad de Xalapa, Veracruz (Córdova-Chávez et al., 2014).

Los cinco sistemas de manejo se localizan en 33 sitios de recolección, los cuales se ubican en las distintas zonas y subzonas del PNCP, según lo establece su programa de manejo (Conanp, 2015). En primer lugar, los 11 sitios que están en el polígono del ejido Tenextepec y Sus Anexos (10 dentro del PNCP y su zona de influencia, y uno dentro del ejido) se distribuyen de la siguiente forma: dos en la zona de influencia, dos en la subzona de recuperación y seis en la de uso tradicional y un sitio solo pertenece al ejido. Por otro lado, los 21 sitios de recolección que se ubican dentro del PNCP y su zona de influencia (fuera del polígono ejidal) se localizan: dos en la zona de influencia, 12 en la subzona de recuperación y siete en la de uso tradicional; además, un sitio se ubica en el ejido Victoria (Tabla 3). La mayoría de los sitios de recolección (14) se ubican dentro del PNCP en la subzona de recuperación, principalmente en el bosque de oyamel y pino. Sin embargo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 1988) en su artículo 47 BIS señala que: “en la zona de amortiguamiento deberán tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva”. Por lo anterior, es necesario un diseño de estrategias de sostenibilidad de los PFNM para la subsistencia, avaladas por estudios técnicos, debido a que en esta subzona no está permitido el aprovechamiento forestal (Conanp, 2015). Cabe destacar que los habitantes de El Escobillo, en calidad de vecindados, cuentan con 760.45 ha de las 6153.88 ha del ejido Tenextepec y Sus Anexos (RAN, 2021; Conanp, 2015). De ahí que los recolectores de PFNM acuden a otras áreas del parque y zonas adyacentes con fines de autoconsumo y obtención de ingresos complementarios.

El matorral desértico rosetófilo es característico de las partes secas del ejido Tenextepec y Sus Anexos, donde los

habitantes recolectan la palma chimale en el sitio más alejado de El Escobillo, para elaborar arcos que adornan las iglesias durante las fiestas patronales.

Las huertas son sistemas de manejo que contienen diversas especies comestibles para autoconsumo y eventualmente para la venta, asociadas a la milpa y otros cultivos como la papa, avena, haba, chícharo, entre otros. Este sistema se ubica principalmente en la subzona de uso tradicional en los alrededores de la población. Se encontró que el traspatio es sin duda un espacio de gran relevancia, donde las mujeres quienes conducen el cultivo y mantenimiento de hasta nueve especies. Sánchez (2010), en Los Pescados (localidad ubicada al noreste de El Escobillo), constató que el traspatio representa un apoyo económico fundamental para las familias, que se da mediante el cultivo de plantas útiles y crianza de ganado de corral.

El sistema de manejo “monte” de la vegetación secundaria del bosque de pino, representa 34.9% de los ingresos, provee numerosos bienes de autoconsumo y venta, como las plantas medicinales, el escobo y el zacatón de uso doméstico y las tres especies de pino y el ilite, para leña y elaborar artesanías. Un trabajo señala que la extracción de ilite como leña en cinco comunidades del PNCP no modifica la estructura poblacional, pero si disminuye la densidad durante el año de estudio; por otra parte, indica que los entrevistados perciben que esta actividad, junto con la tala clandestina, afecta su disponibilidad (López-Sánchez et al., 2020).

El sistema de manejo “montaña” corresponde a los bosques de pino y oyamel distribuidos en El Escobillo y sus alrededores, está presente en casi todos los sitios de recolección y contiene al mayor número de especies registradas en este estudio, fundamentalmente de hongos. Este sistema representa 64.2% de los ingresos por la venta de PFNM, al mismo tiempo, los entrevistados perciben que algunas poblaciones de los PFNM han disminuido. Así, el bosque se convierte en uno de los recursos económicos y de autoconsumo más importante para la comunidad; por ejemplo, los hongos de perfume, carbonera y tecomate, las briofitas y el oyamel. Dada la importancia los bosques de pino y oyamel, se destaca que tres especies de hongos están



en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la nom-059-semarnat-2010 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat], 2010): el hongo pananaca, los hongos cochinitos y la palma chimale se encuentran en la categoría de amenazada; y el hongo de perfume u hongo blanco está sujeto a protección especial. Se registraron en la zona de estudio *Dasyllirion acrotrichum* (palma chimale) y las siemprevivas *Sedum obcordatum* y *Echeveria nebularum*, consideradas endémicas a México (Villaseñor, 2016). Por lo anterior, es preciso llevar a cabo programas de capacitación

para el mejoramiento de técnicas de recolección y regeneración, con la participación de las personas que realizan estas actividades, tal como lo establece el componente de restauración de ecosistemas del programa de manejo del PNCP (Conanp, 2015). Además, es posible vincular proyectos de ecoturismo, como “La ruta del Cofre” (Gobierno del Estado de Veracruz, 2019; Conanp, 2020), donde prestadores de servicios turísticos ofrecen una experiencia culinaria, de recolección e información acerca de la conservación de hongos en el bosque.

TABLA 3. Sitios de recolección en el ejido de Tenex-tepec y Sus Anexos y en el Parque Nacional Cofre de Perote, zonificación de acuerdo con el Programa de Manejo (2015), uso de suelo y vegetación (Inegi, 2021b) y sistemas de manejo.

Ejido Tenex-tepec y Sus Anexos dentro del PNCP y zona de influencia				
Número de sitios de recolección	Zona y subzona del PNCP	Uso de suelo y vegetación	Sistema de manejo	Usos/grupo biológico
2	Influencia	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	Monte	Hongos, medicinal, artesanal, alimenticio, doméstico y limpieza, medicinal y leña
2	Recuperación	Bosque de oyamel	Montaña	Hongos, musgos, leña, alimenticio, medicinal, ceremonial, ornato
6	Uso Tradicional	Agricultura temporal anual y Asentamientos humanos	Traspatio y Huerta	Doméstico y limpieza, alimenticio, medicinal y ornato
Dentro del ejido Tenex-tepec y Sus Anexos				
1	No aplica	Matorral desértico rosetófilo	Matorral	Ceremonial
Dentro del PNCP y zona de influencia				
2	Influencia	Bosque de pino y oyamel	Montaña	Hongos, medicinal, doméstico y limpieza
12	Recuperación	Bosque de pino y oyamel, vegetación secundaria arbustiva del bosque de pino y agricultura de temporal anual	Montaña, Monte, Huerta	Hongos, musgos, doméstico y limpieza, medicinal, leña, ceremonial
7	Uso tradicional	Bosque de pino y oyamel, agricultura de temporal anual y vegetación secundaria arbustiva del bosque de pino	Montaña, Monte, Huerta	Hongos, leña, artesanal, medicinal, doméstico y limpieza, alimenticio
Fuera del PNCP y de la zona de influencia y del ejido Tenex-tepec y Sus Anexos				
1	No aplica	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	Monte	Artesanal

La contribución de los ingresos que generan las mujeres derivadas de las actividades de recolección, procesamiento y venta de PFM es de las pocas oportunidades que tienen las mujeres para conseguir dinero en efectivo, al menos en comunidades rurales; además, esa actividad recolectora y de venta juega un papel primordial en la transmisión de conocimientos y prácticas tradicionales (Howard, 2006; Olaniyi et al., 2013; Kassa y Yigezu, 2015). En el caso de El Escobillo, las mujeres se dedican a la recolección de hongos, plantas medicinales y briofitas. Sin embargo, es necesario un estudio particular acerca de los factores que influyen en los ingresos de las mujeres, sobre la contribución en la seguridad alimentaria de los hogares y cómo el accionar de la mujer favorece la disminución de la desigualdad y carga de trabajo.

Las entrevistas indicaron que se comercializan 36 especies entre plantas vasculares, hongos y briofitas. Una estimación de los PFM que mayormente se venden arroja que entre las plantas vasculares destaca el uso del ocochal por las mujeres para elaborar artesanías (88%), con una ganancia de MXN 233 000 (antes de la pandemia covid 19 en 2020). La administración de la Conanp ha promovido dichos productos en eventos del municipio de Perote y en la Universidad Veracruzana, entre otros espacios de venta y promoción; de la misma forma que se hace con las artesanas que trabajan con ramas de oyamel de El Conejo, ejido aledaño a El Escobillo (Pineda-López et al., 2013). En cuanto al escobo, este se vende al ayuntamiento de Perote obteniendo una ganancia de MXN 21 600, aunque algunos entrevistados mencionaron que podría haber cambios en el suministro debido a las nuevas autoridades del ayuntamiento.

De las plantas medicinales se obtiene una ganancia de MXN 6334, como la soapa con aproximadamente MXN 2880 y los quelites MXN 4825. Las briofitas generan ingresos por MXN 86 667, sin embargo, según los entrevistados, la venta no es redituable debido a que hay otras poblaciones aledañas que venden a precios más bajos. Entre los hongos destaca el hongo de perfume con ventas de MXN 71 400, no obstante, los entrevistados perciben una disminución de sus poblaciones, así como de una

variación de la oferta y la demanda en función de los intermediarios y precios. A partir de las entrevistas a las 22 familias participantes, se estima que los ingresos anuales provenientes de la venta de PFM es de MXN 741 314, divididos de la siguiente manera: plantas vasculares MXN 265 759; hongos comestibles MXN 388 888 y briofitas MXN 86 667. Además, la recolección de PFM para autoconsumo se consideran en este estudio como un ahorro para los 22 hogares, es decir, no implica un gasto. De esta forma, una estimación del ahorro a partir de los valores comerciales (sin egresos) arroja la cifra aproximada de MXN 202 310; por lo tanto, la venta y el autoconsumo de PFM suman MXN 943 624 durante 2019-2020 (Tabla 2). En nueve comunidades del Área de Protección de Flora y Fauna del Nevado de Toluca, Anastacio-Martínez et al. (2016) indican que los recolectores de la vara perilla (*Symphoricarpos microphyllus*), especie con la que se elaboran escobas rústicas, tuvieron un ingreso anual de MXN 5 000 000. Estos autores registran la recolección de 13 toneladas al año de hongos para las mismas comunidades, principalmente con fines de autoconsumo; por otra parte, señalan que en el ejido San Bartolo Oxtotitlán las ganancias por la venta de la briofita *Thuidium delicatulum* var. *delicatulum* fueron de MXN 15 000 (2012-2013). En este estudio, el ingreso por el escobo, que también se usa para elaborar escobas, fue de MXN 21 600 y por las briofitas de MXN 86 667. Jasso-Arriaga et al. (2016) consignan que en el ejido San Antonio Acahualco, del Área de Protección de Flora y Fauna del Nevado de Toluca, 95% de los hongos recolectados son para venta, porcentaje que coincide con los datos obtenidos para El Escobillo, con destino al mercado local, regional e internacional.

Es importante averiguar la posición que juegan los bosques en las cadenas de valor o estructuras informales de los PFM de la región. Esto permitirá diseñar estrategias de conservación y uso sostenible, principalmente en zonas donde los servicios ecosistémicos son vulnerables ante los embates del cambio global y en un contexto de ANP.

La investigación sobre los volúmenes de producción de PFM es escasa, errática o inexacta, debido a un sistema complejo y a cadenas de valor mal entendidas (Sheppard et



al., 2020). Dyke y Emerey (2010) señalan que hay una considerable diversidad en el conocimiento y habilidades de cada persona, así como en las cantidades recolectadas. En El Escobillo y otras localidades del PNCP son fundamentales los estudios dirigidos a comparar las ganancias por la venta de PFM con otras actividades productivas, como lo muestran Kar y Jacobson (2012), Hickey et al. (2016), Mukul et al. (2010) y Jiao et al. (2019), entre otros. Por lo que las regulaciones sobre el uso y manejo de los PFM deben estar basadas en la participación conjunta de recolectores, técnicos y autoridades, que conduzca a cosechas sostenibles de especies con demanda comercial, que en muchas ocasiones es variable. La colaboración inducirá a una mejor comprensión de los ingresos en efectivo y de los aportes de los PFM para la subsistencia (Jiao et al., 2019).

El uso y manejo de los PFM está asociado a una red de sistemas socioculturales, ecológicos, simbólicos y económicos que responden a particularidades geográficas específicas en todos los rincones del mundo (Angelsen et al., 2014; Wahlén, 2017; Sheppard et al., 2020; Schlesinger et al., 2015; Stockdale et al., 2019). Estos sistemas se sitúan entre las necesidades culturales y productivas de las personas que contribuyen a la gobernanza de sus territorios y recursos naturales (Shackleton et al., 2018). Es por ello fundamental la participación social y una mayor inclusión en la toma de decisiones (Hensler y Merçon, 2020; Montes de Oca-Hernández y Castillo-Nonato, 2019), aún más importante cuando se trata de ANP.

Una vía que se podría explorar es el comercio con productos de calidad, mediante empresas y organizaciones a pequeña escala con sistemas diversificados y multifuncionales (Leakey et al., 2021), acorde con las estructuras de acceso y aprovechamiento organizado, con equidad de distribución y beneficios para los recolectores de PFM (Illsley Granich et al., 2010; Dyke y Emery, 2010; Sunderland et al., 2011; Jiao et al., 2019). Es imperativo caracterizar la relación entre la importancia que tienen ciertos PFM, la abundancia y las tendencias o cambios observados por los recolectores en las poblaciones de plantas vasculares, hongos y briofitas, y diseñar buenas

prácticas de recolección, acceso y niveles aceptables de regeneración (Edoard y Quero, 2005; Stockdale et al., 2019).

Ortega-Meza, Pulido Silva, de Arruda, et al. (2021) consideran necesario apoyar y promover un consumo responsable proveniente de la producción mediante el sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (uma), que promueve la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En la zona de influencia, en la vertiente oriental del PNCP, en el municipio de Acajete, Veracruz, se encuentra la uma denominada Rancho Ecológico El Mirador, que cuenta con especies como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), y promueve su conservación y manejo (Yumping, 2022). Es fundamental implementar una gestión efectiva entre la subsistencia y la conservación de la biodiversidad (Shackleton et al., 2011) ante el incremento acelerado en la degradación de la tierra, la contaminación, la extracción de agua, entre otros problemas.

Los PFM ofrecen alternativas para mejorar la economía de las comunidades que habitan dentro de las ANP, quienes deben transitar hacia la regulación de la recolección y las cadenas de valor, eso mediante la participación organizada de los productores. Para ello, es indispensable un aprovechamiento integral de los PFM en el PNCP, en común acuerdo con el programa de manejo y mediante una eficiente articulación entre los actores sociales, organizaciones civiles, empresarios, instituciones académicas e instancias de gobierno (Pineda-López et al., 2013, Narave et al., 2016; Narave y Chamorro, 2016; Chamorro et al., 2016; Pérez, 2016; Pérez, 2018).

## CONCLUSIONES

En la comunidad de El Escobillo, que ocupa una extensión de 6.6% del total de la superficie del PNCP, habitan personas que recolectan y aprovechan los PFM, principalmente del sistema de manejo “montaña” que incluye al bosque de pino y oyamel (dentro y fuera del PNCP). Este sistema representa 64.2% de ingresos, reúne la mayoría de los sitios de recolección y contiene un alto número de especies silvestres, siendo las mujeres las que recolectan hongos para la venta y autoconsumo.



Los hombres, mujeres y niños participan en la recolección de diversos PFNM que contribuyen a la economía familiar, con un volumen anual de 92 299 kg y un ingreso (sin egresos) de MXN 943 624. Otros estudios serán necesarios para comparar el valor económico con otras actividades productivas de El Escobillo.

El manejo del PNCP requiere robustecer las estrategias sostenibles de uso y aprovechamiento de los PFNM con la participación de los habitantes como custodios y manejadores, y con apoyo de otros actores sociales mediante la vinculación de las dependencias involucradas de gobierno, organizaciones de la sociedad civil, empresas, instituciones académicas y la participación de las personas interesadas.

## RECONOCIMIENTOS

Se agradece a las numerosas personas de El Escobillo que compartieron gentilmente sus valiosos conocimientos sobre las plantas, hongos y musgos. En especial nuestra gratitud a Anselmo Fuentes Asención, Dolores Figueroa Domínguez, Odilón Briones Alonso, Rosa Delia Fernández Martínez, María de Lourdes Julia Martínez Apolinar y Felipe Melgarejo Hernández. El apoyo brindado en la determinación de especies se agradece a las siguientes personas: Carlos Manuel Durán Espinosa del Herbario XAL del Instituto de Ecología, A. C. y a Miguel Cházaro Basáñez de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana, para las plantas vasculares; Francisco Hernández Najarro, plantas vasculares, briofitas y hongos; Francisco Efraín de Luna, briofitas y Antero Ramos, hongos, ambos del Instituto de Ecología, A. C.; a Reyna Paula Zárate Morales, del Instituto de Ecología, A. C., por la edición, estructuración y formateo del manuscrito para su sometimiento. A Natalia Cortés Domínguez por su colaboración en la aplicación de entrevistas. A Alejandro Ávila Rojano, José Carlos Pizaña Soto, Luis Raúl Álvarez Osegura y Gerardo Dolores Lozano, de la Conanp, por el apoyo en el trabajo de campo y por la información proporcionada sobre el Parque Nacional Cofre de Perote.

## REFERENCIAS

- Anastacio-Martínez, N. D., Franco-Maass, S., Valtierra-Pacheco, E., & Nava-Bernal, G. (2016). Aprovechamiento de productos forestales no maderables en los bosques de montaña alta, centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(37), 21-38. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i37.49>
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N. J., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C., & Wunder, S. (2014). Environmental income and rural livelihoods: a global comparative analysis. *World Development*, 64(S1), 12-28. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006>
- Ariza Cortés, W., Huertas García, C., Hernández Ortiz, A., Geltvez Bernal, J., González Rodríguez, J., & López Gutiérrez, L. (2010). Caracterización y usos tradicionales de los Productos Forestales no Maderables (PFNM) en el corredor de conservación Guantiva-La Rusia- Iguaque. *Colombia Forestal*, 13(1), 117-140. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2010.1.a05>
- Bager, H. (2005). *Un inventario de productos forestales no maderables usados por los pobladores en la zona de amortiguamiento de un parque nacional en la Amazonia Peruana: una apreciación de la subsistencia y la ecología* (Vol. 55). Institutionen for skogens produkter och marknader.
- Barahona, A. H., & García, H. M. S. (2009). *Estudio etnobotánico de herbáceas y arbustivas útiles en el ejido Tepatlaxco de Hidalgo, Puebla*. Informe Final. Estudios Técnicos Especializados para el Manejo y Aprovechamiento de Productos Forestales No Maderables. Comisión Nacional Forestal.
- Bernard, H. R. (2006). *Research methods in Anthropology. Qualitative and qualitative approaches* (4a ed.). Altamira Press.
- Blancas, J., Casas, A., Rangel-Landa, S., Moreno-Calles, A., Torres, I., Pérez-Negrón, E., Solís, L., Delgado-Lemus, A. Parra, F., Arellanes, Y., Caballero, J., Cortés, L., Lira, R., & Dávila, P. (2010). Plant Management in the Tehuacán-Cuicatlán valley, Mexico. *Economic Botany*, 64(4), 287-302. <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9133-0>
- Blancas, J., Casas, A., Pérez-Salicrup, D., Caballero, J., & Vega, E. (2013). Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán valley, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1), 39. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-39>
- Casas, A., Valiente-Banuet, A., Viveros, J. L., Caballero, J., Cortés, L., Dávila, P., Lira, R., & Rodríguez, I. (2001). Plant resources of the Tehuacán-Cuicatlán valley, México. *Economic Botany*, 55(1), 129-166. <https://doi.org/10.1007/BF02864551>



- Chamorro, M., Narave, H., Domínguez, Lozada, J. A., & de la Cruz, J. (2016). Educación y comunicación ambiental en localidades rurales. En H. V. Narave, L. Garibay, M. A. Chamorro, L. R. Álvarez, & Y. de la Cruz (Eds.), *El Cofre de Perote. Situación, perspectivas e importancia* (pp. 232-236). Universidad Veracruzana.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [Conanp] (2015). *Programa de Manejo del Parque Nacional Cofre de Perote* (1a ed.). Conanp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [Conanp] (2020). *Ruta del Cofre, Tesoro Natural: experiencias de turismo rural y sustentable en Cofre de Perote*. Boletín Comunidad de Aprendizaje de Áreas Naturales Protegidas.  
<https://boletincaap.wordpress.com/2020/09/01/ruta-del-cofre-tesoro-natural-experiencias-de-turismo-rural-y-sustentable-en-cofre-de-perote/>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [Conanp] (2021). *Áreas Naturales Protegidas Declaradas*.  
[https://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos\\_anp.htm](https://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm)
- Comisión Nacional de Áreas Protegidas [Conanp] (2022). *Fichas simec (Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación)*.  
<https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=6&reg=7>
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación.  
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Córdova-Chávez, O., Medel, R., Mata, G., Castillo, R., & Vázquez-Ramírez, J. (2014). Evaluación de hongos ectomicorrícicos del grupo de los basidiomicetos en la zona del Cofre de Perote, Veracruz. *Madera y Bosques*, 20(1), 97-106.  
<https://doi.org/10.21829/myb.2014.201179>
- de la Cruz Hernández, J. A., Ávila Akerberg, V., Rivera Herrejón, M. G., & Vizcarra Bord, I. (2017). Áreas naturales protegidas y sistema de uso común de recursos forestales en el Nevado de Toluca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(38), 25-41.  
<https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i38.2>
- Dávila, P., Arizmendi, M. C., Valiente-Banuet, A., Villaseñor, J. L., Casas, A., & Lira, R. (2002). Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatán valley, Mexico. *Biodiversity & Conservation*, 11(3), 421-442. <https://doi.org/10.1023/A:1014888822920>
- Dyke, A., & Emery, M. R. (2010). ntfps in Scotland: changing attitudes to access rights in a reforesting land. En S. A. Laird, R. J. McLain, & R. P. Wynberg (Eds.), *Wild product governance. Finding policies that work for non-timber forest products* (pp. 163-182). Earthscan.
- Edoard, F., & Quero, R. (2005). Hongos silvestres comestibles. En C. López, S. Chafón, & G. Segura (Eds.), *La riqueza de los bosques mexicanos: más allá de la madera. Experiencias de comunidades rurales* (pp. 48-55). Semarnat - Cecadesu - Conafor - Procymaf II - Cifor [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BLopez0501S0.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BLopez0501S0.pdf)
- Farfán, B., Casas, A., Ibarra-Manríquez, G., & Pérez-Negrón, E. (2007). Mazahua ethnobotany and subsistence in the monarch butterfly biosphere reserve, México. *Economic Botany*, 61(2), 173-191.  
[https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2007\)61\[173:MEASIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2007)61[173:MEASIT]2.0.CO;2)
- Figuerola, J., Sanoja, E., & Delgado, L. (2010). Árboles utilizados como productos forestales no maderables en la cuenca alta del río Botanamo, estado Bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 33(1), 119-135.
- Francisco-Ventura, E., Menchaca-García, R. A., Toledo-Aceves, T., & Krömer, T. (2018). Potencial de Aprovechamiento de epífitas vasculares caídas en un bosque mesófilo de montaña de Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 89(4), 1263-279. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.4.2390>
- García, E. (1981). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (3a ed.). Instituto de Geografía, unam.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2016). *Espacios Naturales Protegidos*. <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidos/>
- Gobierno del Estado de Veracruz (2019). *Impulso al turismo responsable en áreas protegidas del Cofre de Perote*. <http://www.veracruz.gob.mx/2019/10/04/impulso-al-turismo-responsable-en-areas-protegidas-del-cofre-de-perote/>
- Godoy, L. C. E. (2010). *Propuesta para elaborar planes de manejo integrados de recursos forestales no maderables en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala].
- Hensler, L., & Merçon, J. (2020). Áreas naturales protegidas como territorios en disputa: intereses, resistencias y acciones colectivas en la gestión compartida. *Sociedad y Ambiente*, 22, 180-211.  
<https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2101>
- Hernández-Barrios, J. C., Anten, N. P., & Martínez-Ramos, M. (2015). Sustainable harvesting of non-timber forest products based on ecological and economic criteria. *Journal of Applied Ecology*, 52(2), 389-401. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12384>
- Hickey, G. M., Pouliot, M., Smith-Hall, C., Wunder, S., & Nielsen, M. R. (2016). Quantifying the economic contribution of wild food harvests to rural livelihoods: a global comparative

- analysis. *Food Policy*, 62, 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.06.001>
- Howard, P. (2006). *Gender bias in ethnobotany: propositions and evidence of a distorted science and promises of a brighter future*. Proceedings of the International Society of Ethnobiology. 9th International Congress and Society for Economic Botany 45th Annual Meeting.
- Illsley Granich, C., Purata, S. E., Edouard, F., Sánchez Pardo, M. F., & Tovar, C. (2010). Overcoming barriers in collectively managed ntfs in Mexico. Wild governance—finding policies that work for non-timber forest products. En S. A. Laird, R. J. McLain, & R. P. Wynberg (Eds.), *Wild product governance. Finding policies that work for non-timber forest products* (pp. 163-182). Routledge.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2019). *Localidades de la República Mexicana, 2019, escala: 1:250000. Edición: 1*. Inegi. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463674658>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2020). *Censo de población y vivienda 2020*. Inegi. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Documentacion>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2021a). *Áreas geoestadísticas municipales, escala: 1:250000. Edición: 1*. Inegi. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas> Aguascalientes, México
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2021b). *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII. Conjunto Nacional, escala: 1:250 000. edición: 1*. Inegi. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias [Inifap] - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio] (1995). *Edafología, escalas 1:25 0000 y 1:100 0000*.
- International Society of Ethnobiology [ISE] (2006). *The ISE Code of Ethics*. <http://ethnobiology.net/code-of-ethics/>
- Fromentin, J. M., Emery, M. R., Donaldson, J., Danner, M. C., Hallosserie, A., Kieling, D., Balachander, G., Barron, E. S., Chaudhary, R. P. Gasalla, M., Halmy, M., Hicks, C., Park, M. S., Parlee, B., Rice, J., Tickin, T., & Tittensor, D. (2022). The thematic assessment report on the sustainable use of wild species: summary for policymakers. IPBES. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6425599>
- Jansen, M., Guariguata, M. R., Raneri, J. E., Ickowitz, A., Chiriboga-Arroyo, F., Quaedvlieg, J., & Kettle, C. J. (2020). Food for thought: The underutilized potential of tropical tree-sourced foods for 21st century sustainable food systems. *People and Nature*, 2(4), 1006-1020. <https://doi.org/10.1002/pan3.10159>
- Jasso-Arriaga, X., Martínez-Campos, Á. R., Gheno-Heredia, Y. A., & Chávez-Mejía, C. (2016). Conocimiento tradicional y vulnerabilidad de hongos comestibles en un ejido dentro de un área natural protegida. *Polibotánica*, 42, 167-195. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.9>
- Jiao, X., Walelign, S. Z., Nielsen, M. R., & Smith-Hall, C. (2019). Protected areas, household environmental incomes and well-being in the Greater Serengeti-Mara Ecosystem. *Forest Policy and Economics*, 106, 101948. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.101948>
- Kar, S. P., & Jacobson, M. G. (2012). ntfs income contribution to household economy and related socio-economic factors: lessons from Bangladesh. *Forest Policy and Economics*, 14(1), 136-142. <https://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2011.08.003>
- Kassa, G., & Yigezu, E. (2015). Women economic empowerment through non timber forest products in Gimbo District, southwest Ethiopia. *American Journal of Agriculture and Forestry*, 3(3), 99-104. <https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20150303.16>
- Lira, R., Casas, A., Rosas-López, R., Paredes-Flores, M., Pérez-Negrón, E., Rangel-Landa, S., Solís, S., Torres, I., & Dávila, P. (2009). Traditional knowledge and useful plant richness in the Tehuacán-Cuicatlán valley, Mexico. *Economic Botany*, 63(3), 271-287. <https://doi.org/10.1007/s12231-009-9075-6>
- Leakey, R. R. B., Mabhaudhi, T., & Gurib-Fakim, A. (2021). African lives matter: wild food plants matter for livelihoods, justice and the environment a policy brief for agricultural reform and new crops. *Sustainability*, 13(13), 7252. <https://doi.org/10.3390/su13137252>
- López-Sánchez, C. L., Bolívar-Cimé, B., Aparicio-Rentería, A., & Viveros-Viveros, H. (2020). Population structure of *Alnus jorullensis*, a species used as firewood by five rural communities in a natural protected area of Mexico. *Botanical Sciences*, 98(2), 238-247. <https://doi.org/10.17129/botsci.2392>
- Martin, G. (1995). *Etnobotánica. Pueblos y plantas Manual de conservación. Manual de métodos* (1a ed.). Nordan.
- Merino, P. L. & Hernández A., M. (2004). Destrucción de las Instituciones Comunitarias y Deterioro de los Bosques en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(2), 261-309. <https://doi.org/10.2307/3541458>
- Michon, G. (2005). *Domesticating forest. How farmers manage forest resources*. Institut de Recherche pour le Développement - Center for International Forestry Research - The World Agroforestry Centre, Indonesia.



- Montes de Oca-Hernández, A., & Castillo-Nonato, J. (2019). Encrucijadas del sistema cultural en áreas naturales protegidas del centro de México. *Ra Ximhai*, 15(2), 49-59.
- Mukul, S. A., Uddin, M. B., Manzoor Rashid, A. Z. M., & Fox, J. (2010). Integrating livelihoods and conservation in protected areas: understanding the role and stakeholder views on prospects for non-timber forest products, a Bangladesh case study. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 17(2), 180-188. <https://doi.org/10.1080/13504500903549676>
- Narave, H., Vázquez, J., Garibay, L. & Chamorro, M. A. (2016). Aspectos socioambientales del Parque Nacional Cofre de Perote desde la perspectiva de sus habitantes. En H. V. Narave, L. Garibay, M. A. Chamorro, L. R. Álvarez, & Y. de la Cruz (Eds.), *El Cofre de Perote. Situación, perspectivas e importancia* (pp. 16-25). Universidad Veracruzana.
- Narave, H., & Chamorro, M. A. (2016). Capacitación ambiental para la población rural del Cofre de Perote. En H. V. Narave, L. Garibay, M. A. Chamorro, L. R. Álvarez, & Y. de la Cruz (Eds.), *El Cofre de Perote. Situación, perspectivas e importancia* (pp. 94-105). Universidad Veracruzana.
- Olaniyi, O. A., Akintonde, J. O., & Adetumbi, S. I. (2013). Contribution of non-timber forest products to household food security among rural women in Iseyin local government area of Oyo state, Nigeria. *Research on Humanities and Social Sciences*, 3(7), 41-49.
- Ortega-Meza, D., Pulido, M. T., Gómez Aiza, A., da Silva, C. J., Sander, N. L., & de Arruda, J. C. (2021). Vínculos entre los productos forestales no maderables y el turismo: el caso del laurel (*Litsea glaucescens* Kunth) en el Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. *El Periplo Sustentable*, 40, 206-232. <https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i40.11198>
- Ortega-Meza, D., Pulido Silva, M. T., de Arruda, J. C., da Silva, C. J., Leal Sander, N., & Gómez-Aíza, A. (2021). Conocimiento local acerca del laurel silvestre (*Litsea glaucescens* Kunth) en el Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. *Madera y Bosques*, 27(2), e2722167. <https://doi.org/10.21829/myb.2021.2722167>
- Pérez-Farrera, M. A., Martínez-Camilo, R., Martínez-Meléndez, N., López-Mendoza, S., Espinoza Medinilla, E. E., Sánchez-Kramsky, S., & Ruiz-Castillejos, C. (2012). *Monitoreo de la palma camedor* (Chamaedorea quezalteca, Arecaceae) en la reserva de la biosfera La Sepultura, en el Estado de Chiapas, México. Informe Técnico Final. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Pérez, M. E. (2016). Educación ambiental en El Conejo y Agua de Los Pescados, Parque Nacional Cofre de Perote. En H. V. Narave, L. Garibay, M. A. Chamorro, L. R. Álvarez, & Y. de la Cruz (Eds.), *El Cofre de Perote. Situación, perspectivas e importancia* (pp. 237-245). Universidad Veracruzana.
- Pérez, S. B. E. (2018). *Desarrollo de capacidades locales para la conservación de los recursos naturales en el Ejido Agua de Los Pescados, Perote, Ver.* [Tesis de Maestría, Universidad Veracruzana].
- Peters, C. M. (2000). Precolumbian Silviculture and Indigenous Management of Neotropical Forests. En D. Lentz (Ed.), *Imperfect balance. Landscape Transformations in the Pre-Columbian* (pp. 203-224). Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/lent11156-011>
- Pineda-López, M. R., Lara González, R., Ortega Solís, R., Vázquez Domínguez, G., & Vázquez Morales, S. G. (2013). Las mujeres de El Conejo: un modelo exitoso. *La Ciencia y el Hombre*, 26(3), 26-32. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num3/articulos/mujeres-del-conejo.html>
- Pineda-López, M. R., Sánchez Velázquez, L. R., Vázquez Morales, S. G., Lara González, R., & Ortega, S. R. (2016). Opciones de participación de género para la protección de bosques en el Parque Nacional Cofre de Perote, México: Productos Forestales No Maderables y podas. En H. V. Narave, L. Garibay, M. A. Chamorro, L. R. Álvarez, & Y. de la Cruz (Eds.), *El Cofre de Perote. Situación, perspectivas e importancia* (pp. 26-33). Universidad Veracruzana.
- Pío-León, J. F., Delgado-Vargas, F., Murillo-Amador, B., León-de-la-Luz, J. L., Vega-Aviña, R., Nieto-Garibay, A., Córdoba-Matson, M., & Ortega-Rubio, A. (2017). Environmental traditional knowledge in a natural protected area as the basis for management and conservation policies. *Journal of Environmental Management*, 201, 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.06.032>
- Ramírez, F. (2005). *La palma mayán* (Chamaedorea hooperiana Hodel): *situación actual y evaluación de los efectos de la cosecha de hojas en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de México].
- Registro Agrario Nacional [ran] (2021). *Perimetales de los núcleos agrarios certificados y tierra de uso común*. ran. <http://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php>
- Rodríguez Álvarez, A. M. (2015). *Recursos forestales no maderables. Aprovechamiento de los bongos silvestres en la localidad de Raíces, Zinacatepec, Estado de México* [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/49381/1/UAEM-FAPUR-TESIS-RODRIGUEZ,ALIX.pdf>
- Sánchez, F. I. (2010). *Agricultura de traspatio que fortalece la economía familiar en la comunidad de Los Pescados, Mpio. de Perote, Veracruz*. [Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana].

- Schlesinger, J., Drescher, A., & Shackleton, C. M. (2015). Socio-spatial dynamics in the use of wild natural resources: evidence from six rapidly growing medium-sized cities in Africa. *Applied Geography*, 56, 107-115. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.013>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat] (2010). *Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010, Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>
- Secretaría de Salud [SS] - Servicios de Salud de Veracruz [Sesver] (2019). *Diagnóstico de salud 2019. Centro de Salud El Escobillo*. Jurisdicción Sanitaria V. Xalapa, Veracruz.
- Shackleton, C., Shackleton, S., & Shanley, P. (2011). Building a holistic picture: an integrative analysis of current and future prospects for non-timber forest products in a changing world. En S. Shackleton, C. Shackleton, & P. Shanley (Eds.) *Non-timber forest products in the global context* (Vol. 7, pp. 255-280). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-17983-9\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-642-17983-9_12)
- Shackleton, C., Hurley, P., Dahlberg, A., Emery, M., & Nagendra, H. (2017). Urban foraging: a ubiquitous human practice overlooked by urban planners, policy, and research. *Sustainability*, 9(10), 1884. <https://doi.org/10.3390/su9101884>
- Shackleton, C. M., Ticktin, T., & Cunningham, A. B. (2018). Nontimber forest products as ecological and biocultural keystone species. *Ecology and Society*, 23(4), 22. <https://doi.org/10.5751/ES-10469-230422>
- Sheppard, J. P., Chamberlain, J., Agúndez, D., Bhattacharya, P., Chirwa, P. W., Gontcharov, A., Sagona, W. C. J., Shen, H., Tadesse, W., & Mutke, S. (2020). Sustainable forest management beyond the timber-oriented *status quo*: transitioning to co-production of timber and non-wood forest products a global perspective. *Current Forestry Reports*, 6(1), 26-40. <https://doi.org/10.1007/s40725-019-00107-1>
- Soto E., M., & Angulo R., M. J. (1990). *Estudio climático de la región del Cofre y Valle de Perote*. Instituto de Ecología A.C.
- Steel, E. A., Bwembelo, L., Mulani, A., Siamutondo, A. L. M., Banda, P., Gumbo, D., Moombe, K., & Ickowitz, A. (2022). Wild foods from forests: Quantities collected across Zambia. *People and Nature*, 4(5), 1159-1175. <https://doi.org/10.1002/pan3.10367>
- Stockdale, M., López, B. C., Blauert, J., Miranda, J. M., Arancibia, E., & Edouard, F. (2019). *Manejo Comunitario Sustentable de Productos Forestales No Maderables. Un Manual para América Latina* (1ª ed.). NTFP - Citro-UV - Red Temática PFNM - People & Plants - Cordaid.
- Sunderland, T. C., Ndoye, O., & Harrison-Sánchez, S. (2011). Non-timber forest products and conservation: what prospects?. En S. Shackleton, C. Shackleton, & P. Shanley (Eds.), *Non-timber forest products in the global context* (Vol. 7, pp. 209-224). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-17983-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-17983-9_10)
- Ticktin, T., Nantel, P., Ramírez, F., & Johns, T. (2002). Effects of variation on harvest limits for non timber forest species in Mexico. *Conservation Biology*, 16(3), 691-705.
- Torres, I., Casas, A., Delgado-Lemus, A., & Rangel-Landa, S. (2013). Aprovechamiento, demografía y establecimiento de *Agave potatorum* en el Valle de Tehuacán, México: Aportes ecológicos y etnobiológicos para su manejo sustentable. *Zonas Áridas*, 15(1), 92-109. <https://doi.org/10.21704/za.v15i1.110>
- Vallejo Román, J., & Rodríguez Torrent, J. C. (2020). Bienes comunes, conservación ambiental y economía campesina. Un estudio de caso en el Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz, México. *Polis Revista Latinoamericana*, 57, 115-137. <http://dx.doi.org/10.32735/s0718-6568/2020-n57-1567>
- Vázquez-Ramírez, J., Cházaro, M. J., & Narave, H. V. (2014). *Guía botánica del Parque Nacional Cofre de Perote*. Universidad Veracruzana.
- Velázquez, E., & Ramírez, F. (2020). De recolectores a cultivadores certificados: tensiones y articulaciones de saberes territoriales en la reserva de la biosfera Los Tuxtlas, Veracruz (México). *Territorios*, 42, 1-24. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.7740>
- 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>
- Wahlén, C. B. (2017). Opportunities for making the invisible visible: towards an improved understanding of the economic contributions of ntfs. *Forest Policy and Economics*, 84, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.04.006>
- Wiersum, K. F. (1997). Indigenous exploitation and management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest-people interactions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 63(1), 1-16. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01124-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01124-3)
- Wiersum, K. F., & Gómez-González, I. C. (2000). Intermediate forest types as nature-human systems: characteristics and future potential. En H. Asbjornsen, A. Angelsen, B. Belcher, G. Michon, M. Ruiz Perez, & V.R.P. Wijesekara (Eds.), *Proceedings of the workshop cultivating (in) tropical forests?: the evolution and sustainability of systems of management between extractivism and plantations*, 28 June – 1 July 2000, Kraemmerikva, Lofoten, Norway. ETRN Publication Series No.3. European Tropical Forest Research Network (ETFRN).



Yumping (2022). *Rancho Ecológico El Mirador, Acajete*.  
<https://www.yumping.com.mx/deportes-terrestres/rancho-ecologico-el-mirador--e19671899>

Este documento se debe citar como:

Isidro-Vázquez, M. A., Lascurain-Rangel, M., Ramírez, F., González-Hernández, C. A., Gómez-Díaz, J. A., & López-Acosta, J. C. (2022). Recolección de productos forestales no maderables en el Parque Nacional Cofre de Perote y zonas adyacentes: estudio de caso en El Escobillo, Veracruz, México. *Madera y Bosques*, 28(3), e2832505. <https://doi.org/10.21829/myb.2022.2832505>

Manuscrito recibido el 27 de junio de 2022

Aceptado el 16 de noviembre de 2022

Publicado el 13 de diciembre de 2022



Madera y Bosques por Instituto de Ecología, A.C. se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercialCompartirIgual 4.0 Internacional.