



Polibotánica

ISSN electrónico: 2395-9525

polibotanica@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional

México

<http://www.polibotanica.mx>

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE PROVISIÓN EN COMUNIDADES DE PUEBLOS OTOMÍ Y MATLAZINCAS DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

PROVISION OF ECOSYSTEM SERVICES IN INDIGENOUS COMMUNITIES IN THE STATE OF MEXICO, MEXICO

White-Olascoaga, L., D. García-Mondragón, C. Zepeda-Gómez

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE PROVISIÓN EN COMUNIDADES DE PUEBLOS OTOMÍ Y
MATLAZINCAS DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

PROVISION OF ECOSYSTEM SERVICES IN INDIGENOUS COMMUNITIES IN THE STATE OF MEXICO,
MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 61: 101-114 México. Enero 2026

DOI: 10.18387/polibotanica.61.5



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0
Atribución-No Comercial ([CC BY-NC 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)).

Servicios ecosistémicos de provisión en comunidades de pueblos Otomí y Matlazincas del Estado de México, México

Provision of ecosystem services in indigenous communities in the State of Mexico, Mexico

Laura White-Olascoaga,
David García-Mondragón,
Carmen Zepeda-Gómez

SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS DE
PROVISIÓN EN
COMUNIDADES DE
PUEBLOS OTOMÍ Y
MATLAZINCAS DEL
ESTADO DE MÉXICO,
MÉXICO

PROVISION OF
ECOSYSTEM SERVICES IN
INDIGENOUS
COMMUNITIES IN THE
STATE OF MEXICO,
MEXICO

POLIBOTÁNICA
Instituto Politécnico Nacional

Núm. 61: 101-114. Enero 2026

DOI:
10.18387/polibotanica.61.5

Laura White-Olascoaga

*Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias.
Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Toluca. México*

David García-Mondragón / dgarciamo@uaemex.mx 

<https://orcid.org/0000-0003-1721-5465>

*Universidad Autónoma del Estado de México,
Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA).
México*

Carmen Zepeda-Gómez

*Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias.
Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Toluca. México*

RESUMEN: Los servicios ecosistémicos de provisión satisfacen diversas necesidades en las poblaciones rurales. Una de las más importantes es la alimentación; obteniendo de los ecosistemas aledaños a las comunidades diversos productos principalmente por recolección para su dieta diaria. Se identificó la diversidad de los quelites, artrópodos comestibles, y la caza de especies menores, como recursos recolectados en bosques de San Pedro Arriba y San Francisco Oxtotilpan. Por medio de un estudio etnobiológico y etnográfico se obtuvieron 24 especies de quelite, y ocho especies de artrópodos que las comunidades de estudio recolectan para su dieta diaria. Se obtuvo que anteriormente la caza de pequeños animales ayudaba a la dieta diaria. El uso, recolección y consumo de quelites y artrópodos por parte de las comunidades es vasto y debe ser fomentado, antes de que los conocimientos tradicionales que poseen se pierdan.

Palabras clave: Recursos forestales no maderables; otomís; matlazincas; recursos alimenticios.

ABSTRACT: Provisioning ecosystem services meets diverse needs in rural populations. One of the most important is food; they obtain various products from the ecosystems surrounding the communities, primarily through harvesting, for their daily diet. The diversity of quelites, edible arthropods, and the hunting of smaller species were identified as resources collected in the forests of San Pedro Arriba and San Francisco Oxtotilpan. Through an ethnobiological and ethnographic study, 24 species of quelites and eight species of arthropods were identified, which the study communities collect for their daily diet. It was determined that hunting small animals previously contributed to their daily diet. The use, collection, and consumption of quelites and arthropods by the communities is vast and must be encouraged before their traditional knowledge is lost.

Key words: Non-timber forest resources; Otomi; Matlazincas; food resources.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas brindan bienes y servicios para el soporte y desarrollo de la vida de numerosas especies. La diversidad biológica de estos sistemas es fundamental para el ser humano, debido a que satisface sus necesidades primarias, tangibles e intangibles (Montes, 2007) (Salgado-Mora, Ibarra Núñez, Macías-Sámamo, & López-Báez, 2007).

Dichos beneficios han sido definidos como servicios ecosistémicos y pueden ser percibidos de manera directa o indirecta (MEA, 2003); (Lhoest, y otros, 2020). (Galicia & Zarco-Arista, 2014); (Monárrez-González, Pérez-Verdín, Márquez-Linares, & González-Elizondo, 2018) y (Guerra De la Cruz, y otros, 2022) identifican particularmente para los bosques templados de México diversos servicios ecosistémicos, clasificándolos en cuatro categorías: provisión (alimentos, agua, madera, recursos químicos, recursos genéticos y bioenergía), regulación (regulación climática, flujo de agua, purificación de contaminantes del aire, prevención de erosión del suelo, deslizamientos de tierra, captura de carbono), servicios culturales (comunitarios, recreativos, educativos) y de apoyo al hábitat (producción primaria, formación de suelo).

Los servicios obtenidos de la biodiversidad son bienes que se adquieren y se desarrollan de forma natural en bosques y selvas (Balvanera & Cotler, 2007) (Montes, 2007), se obtienen de la extracción individual (Lhoest, y otros, 2020) (Assessment, 2033) de recursos forestales maderables (madera y sus derivados), recursos forestales no maderables (RFNM) (Wong & Thornber, 2001) (López de la Cruz, Gómez y Gómez, Sánchez Cortés, Junghans, & Martínez Jiménez, 2015); (Anastasio-Martínez, Franco-Maass, Valtierra-Pacheco, & Nava-Bernal, 2016), o de unidades de manejo de vida silvestre (Balvanera & Cotler, 2007).

Para la (FAO, 2024), los RFNM también denominados beneficios forestales, están conformados por bienes de origen biológico, derivados de bosques, selvas y otras áreas forestales, pueden recolectarse en forma silvestre, permiten satisfacer diversas necesidades humanas y son utilizados de diferentes maneras por las comunidades aledañas al ecosistema (FAO, 2024).

Entre los bienes derivados de los RFNM pueden obtenerse aceites esenciales y aromas (Usano-Aleman, Paúl, & Díaz, 2014); plantas tóxicas, estimulantes e insecticidas naturales (Aguirre Mendoza & Aguirre Mendoza, 2021); látex y resinas (Quiroz Carranza & Magaña Alejandro, 2015); tierra de monte (Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa, 2008); plantas tintóreas (Alban-Castillo, Espinoza, Rojas, & Diaz-Santoibañez, 2018); (CETZAL-IX, NOGUERA-SAVELLI, & ZUÑIGA-DÍAZ, 2018); fibras (Ardanuy Raso & Capdevila Juan, 2011); utensilios, herramientas y materiales de construcción (Aguirre Mendoza & Aguirre Mendoza, 2021) forrajes (Pineda, Jumbo, Fernandez, & Jaramillo, 2019); plantas ornamentales (Téllez-Velasco, 2017); materias primas para la elaboración de artesanías (White-Olascoaga, Chávez-Mejía, Garcia-Mondragón, & Michua-Hernández, 2023), así como plantas utilizadas en la medicina tradicional (Avila-Uribe, García-Zarate, Sepulveda-Barrera, & Godínez-Rodríguez, 2016); (Hernández-Ramírez, y otros, 2022).

Si bien los servicios ecosistémicos tienen un papel preponderante como satisfactores de necesidades básicas en comunidades rurales; los recursos alimentarios son fundamentales para cubrir requerimientos de la dieta diaria, los cuales son “gratuitos” debido a que sólo se deben recolectarlas es el caso de hongos (Lara-Vazquez, Romero-Contreras, & Burrola-Aguilar, 2013), quelites (Balcázar-Quiñones, White-Olascoaga, Chavez-Mejia, & Zepeda-Gomez, 2020); (Viesca-Gonzalez, Alvarado-Carrillo, & Quintero-Salazar, 2022), frutos (Guadarrama Martínez, Chávez Mejía, Rubí Arriaga, & White Olascoaga, 2020), y artrópodos comestibles (Victoria Morales, White-Olascoaga, Chávez Mejía, & Moctezuma Pérez, 2022). Así como diversos tipos de agaves para la producción de bebidas alcohólicas (Aguirre Mendoza & Aguirre Mendoza, 2021). Incluso algunos autores incluyen a la caza y la pesca, como RFNM y como actividades importantes que en conjunto garantizan la seguridad alimentaria en poblaciones rurales campesinas e indígenas (Ortiz Gómez, Vázquez García, & Montes Estrada, 2005); (Fa, Farfán Aguilar, Márquez Moya, Duarte Duarte, & Vargas Yañez, 2013).

La seguridad alimentaria y nutricional se han vinculado al conjunto de procesos productivos que definen la economía de subsistencia en comunidades campesina e indígenas (Espinosa de la Mora, 2017). El arraigo cultural, la obtención y uso de RFNM con fines alimenticios y la coexistencia con la agricultura, la caza y pesca, son una necesidad real para la satisfacción de necesidades primarias. Durante miles de años estas actividades han sido parte de una estrategia del uso diversificado de los recursos naturales en comunidades rurales (Espinosa de la Mora, 2017).

En México, las comunidades indígenas y campesinas desde la época prehispánica han basado y combinado su dieta diaria con actividades como la agricultura de autoconsumo, la recolección, la

caza y pesca en el medio que les rodea (León-Merino, y otros, 2017). En el Estado de México se han reportado estudios en comunidades originarias de pueblos Otomíes y Matlazincas.

En las comunidades otomíes de Jiquipilco el viejo (Monroy Gómez, Ricardo; Moctezuma Pérez, Sergio; Chávez-Mejía, Cristina; Vizcarra Bordi, Ivonne, 2016) identificaron diversas plantas medicinales utilizadas por la comunidad, éstas son recolectadas en el bosque y orillas de los ríos, cuando son utilizadas, esto debido a que los autores mencionan “las prefiere frescas”.

(Balcázar-Quiñones, White-Olascoaga, Chavez-Mejia, & Zepeda-Gomez, 2020) reportan al menos 20 especies vegetales que son recolectan en el bosque con uso medicinal y alimenticio, en San Pedro Arriba, Municipio de Temoaya (Victoria Morales, White-Olascoaga, Chávez Mejía, & Moctezuma Pérez, 2022), mencionan el uso de 11 artrópodos comestibles en la comunidad. En estos casos se evidencia el valor ecosistémico (cultural, alimentario y de aprovisionamiento) que tienen los RFNM entre las comunidades otomíes.

(Granados-Flores & Pérez-Ramírez, 2010) recopilaron recetas en San Francisco Oxtotilpan (comunidad matlazinca), reportando que el sistema alimentario de la comunidad se ha basado esencialmente en el maíz, sin embargo; se complementa mediante la recolección de RFNM como, quelites, hongos y frutos.

Actualmente el grupo otomí es el segundo más numeroso en el estado de México, y posiblemente uno de los más antiguo con más de 3,000 años (Lara-Vazquez, Romero-Contreras, & Burrola-Aguilar, 2013); (COESPO, 2018). Por otra parte, los matlazincas o los señores de la red se establecieron en la zona lacustre del Valle de Toluca. Son un grupo reducido dentro del estado de México, ocupando el 4to lugar en cuanto a número personas identificadas dentro de algún grupo indígena con 0.41%.

Existen diversos enfoques bajo los cuales se han estudiado los servicios ecosistémicos. Sería muy complejo abordar un análisis que incluya todos los aspectos conceptuales, definiciones, tipologías, enfoques y estudios de caso, dentro de los cuales la obtención de estos recursos puede ser incluido (Balvanera & Cotler, 2007). Se realiza un análisis fundamentado en cuatro perspectivas propuestas por (Balvanera & Cotler, 2007), donde consideran, que los productos forestales no maderables con importancia económica, incluyendo a las plantas vasculares medicinales, los vertebrados silvestres útiles y los insectos comestibles. Nuestro objetivo es dar a conocer la diversidad de quelites, artrópodos y la caza de especies menores como RFNM recolectados para la alimentación en bosques de las comunidades de San Francisco Oxtotilpan y San Pedro de Arriba, Estado de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

El estudio se realizó cabo en dos comunidades del Estado de México, la primera San Pedro Arriba (19° 28' 07" N y 99° 35' 36" O) en el municipio de Temoaya, principal comunidad otomí dentro del estado de México, así como por ser la ubicación del Centro Ceremonial Otomí. Su población es de 105,766 habitantes, 19,321 son hablantes de la lengua otomí (Temoaya, 2022). Ubicada dentro de la sierra Monte Alto, es la segunda comunidad más poblada del municipio (7,476 habitantes). Tiene una elevación máxima de 3,800 msnm y su clima es templado subhúmedo y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (Acle-Tomasini, 2003); (Arzate, 2018); (INEGI, 2009), con una temperatura media anual de 6 a 14°C y precipitación de 900 a 1,300 mm. La vegetación predominante es bosque de *Pinus*, *Quercus* y *Abies* religiosa; sobresaliendo en las partes bajas *Salix* y *Buddleja* (Arzate, 2018) La superficie con uso agrícola es del 66% mientras que el 34% restante pose un uso forestal, pecuario y urbano (Arzate, 2018). La economía se basa en la agricultura con el cultivo de maíz y en el comercio predomina la venta de frutos, hongos, insectos y quelites de temporada, así como animales domésticos y artesanías (Arzate, 2018), (Lara-Vazquez, Romero-Contreras, & Burrola-Aguilar, 2013), (Monroy Gómez, Ricardo; Moctezuma Pérez, Sergio; Chávez-Mejía, Cristina; Vizcarra Bordi, Ivonne, 2016).

La segunda comunidad es San Francisco Oxtotilpan ($18^{\circ}59'$ y $19^{\circ}14'$ y $99^{\circ}49'$ y $100^{\circ}14'$ O) pertenece al municipio de Temascaltepec (Acle-Tomasini, 2003); (Arzate, 2018); (INEGI, 2020a); con 37,383 habitantes, 1,214 son población Matlazinca. Se menciona a esta comunidad como el último poblado matlazinca del país, lo que la convierte en un centro crucial para la preservación de su cultura, lengua y tradiciones (INEGI, 2020b). La comunidad se localiza en la parte baja del Nevado de Toluca, su territorio tiene 2,107 ha, de las cuales del 98% son áreas forestales con una vegetación de tipo bosque de *Pinus* y *Abies religiosa* y forman partes de tres áreas naturales protegidas (Área natural protegida Nevado de Toluca, Área de protección de recursos naturales Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y el área protegida estatal Santuario del Agua Corral de Piedra) (De la Cruz-Hernández, Avila- Akerberg, Rivera-Herrejón, & Vizcarra-Bordi, 2016) (Fig 1.). Las principales actividades económicas de la comunidad son el aprovechamiento de los recursos forestales y agricultura, con el cultivo de maíz y habas a los que actualmente se le suman la prestación de servicios turísticos (De la Cruz-Hernández, Avila- Akerberg, Rivera-Herrejón, & Vizcarra-Bordi, 2016).

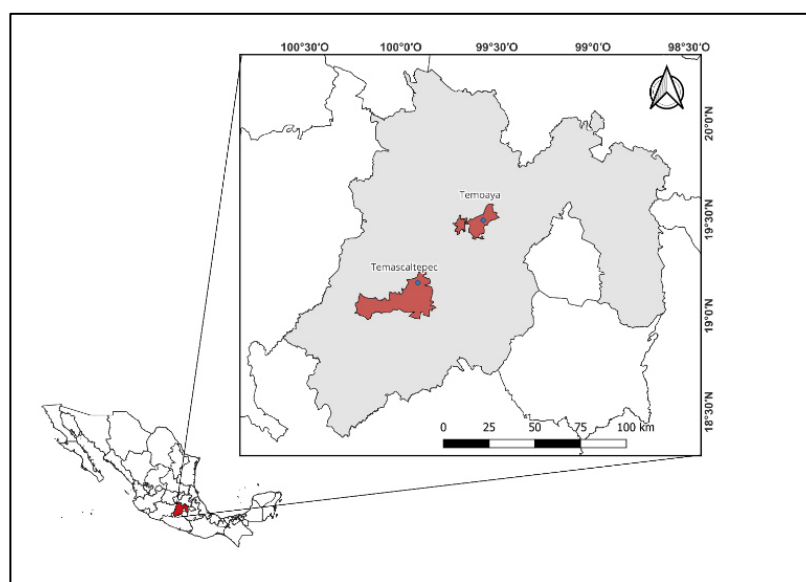


Figura 1. Ubicación de las comunidades de estudio.

Figure 1. Location of the study community.

La investigación se realizó durante los años 2022 a 2024, identificándose los servicios ecosistémicos de provisión obtenidos a partir de los Recursos Forestales No Maderables (RFNM).

Conocimiento tradicional de quelites, artrópodos comestibles y animales silvestres

Para conocer diversidad de quelites y artrópodos comestibles en la comunidad de San Pedro Arriba, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a las personas que consumían y/o vendían estos recursos en el tianguis y eran hablantes de la lengua indígena. Lo anterior permitió la localización de 15 informantes clave de artrópodos comestibles, siete mujeres y ocho hombres de entre 30 y 60 años. Así como 80 personas que vendían o conocían del uso de los quelites, 52 mujeres y 28 hombres de entre 25 a 60 años.

En la comunidad de San Francisco Oxtotilpan la investigación se llevó a cabo entrevistando a 30 informantes clave 24 mujeres y seis hombres de las de 50 años, conocedores del uso de quelites y artrópodos; así como del consumo de pequeñas especies. La diversidad de quelites y artrópodos se realizó mediante recorridos guiados por informantes en los bosques aledaños a las comunidades en temporada de lluvias, una vez por mes. Durante los trayectos se obtuvo un listado

de las especies identificadas en el momento por los informantes (Molina, 2000); (Alvarado, 2004).

Durante los recorridos se colectaron ejemplares de quelites y artrópodos indicados con alguna forma de uso. Las colectas de ejemplares botánicos se realizaron siguiendo la metodología propuesta por (Cunningham, 2001) y (Bano, y otros, 2014), las especies fueron nombradas de acuerdo con las normas internacionales y corroboradas en la plataforma WFO (<https://wfoplantlist.org/>) y depositadas en el herbario de la facultad de Ciencias de la UAEMex. Las recolectas de artrópodos se llevaron a cabo con la metodología de (Ramos-Elorduy, Landero-Torres, Murguía-González, & Pino, 2008) y (Victoria Morales, White-Olascoaga, Chávez Mejía, & Moctezuma Pérez, 2022).

Por medio de la observación participante en las comunidades de estudio se obtuvieron los nombres en otomí de los RFNM que los informantes mencionaron; así como también aquellos recursos que por diferentes motivos los informantes ya no consumen denominados de añoranza.

RESULTADOS

Quelites

Los quelites son un RFNM de importancia alimenticia para las comunidades indígenas de San Pedro de Arriba y San Francisco Oxtotilpan. De las visitas realizadas a los bosques templados de *Pinus* aledaños a las comunidades, se identificaron 24 especies de quelites, pertenecientes a 24 géneros y 17 familias. La localidad Otomí de San Pedro de Arriba presentó 22 especies, 22 géneros y 16 familias. Mientras que en la comunidad matlatzinca de San Francisco Oxtotilpan fue de 11 especies, 11 géneros y 9 familias.

En la población otomí existe una mayor relación entre la comunidad y su medio, esto se ve reflejado en el uso y consumo de quelites, al identificarse el doble de especies utilizadas provenientes del bosque (22) con respecto a la población matlatzinca (11), esto podría deberse a la influencia de nuevas prácticas y hábitos alimentarios que vulneran los recursos alimentarios locales.

Las familias Apiaceae y Asteraceae agruparon el 26% de las especies utilizadas con tres especies y tres géneros, *Berula erecta* (Palma / berros), *Cotula mexicana* (Quelite de conejo) y *Lilaeopsis schaffneriana* var. *Schaffneriana* (Cilantro de agua/perejil). Mientras que las familias Montiaceae, Brassicaceae, Amaranthaceae (dos especies y dos géneros respectivamente) correspondiente al 24% con quelites como, *Calandrinia micrantha* (Chivatitos), *Rorippa nasturtium-aquaticum* (Berros / Cresón) y *Amaranthus hybridus* (Quintonil rayado). El resto de las familias (50%) se registró únicamente una especie (Tabla 1).

La forma es predominantemente herbácea (96%; 23 especies y 16 familias), el 4% restante corresponde a *Quercus mexicana* (flor del árbol de encino). En cuanto al hábitat en que se desarrollan los quelites recolectados (Tabla 1), el 50% de las especies se encuentra en hábitats terrestres dentro del bosque (12 especies), el 33% son acuáticos presentes en cuerpos de agua generalmente ríos (ocho especies) y para San Francisco Oxtotilpan, cuatro especies son obtenidas en un área denominada besanas, las cuales son áreas del primer surco que se abre en la tierra cuando se empieza a arar.

En las comunidades de estudio el 69.23% de los entrevistados menciono consumir las hojas; mientras que el 15.38% dijo consumir toda la planta. Las flores se consumen en una proporción menor (15.38%) en las flores de *Agave salmiana*, las inflorescencias del encino *Quercus mexicana*, y las de chivatitos y paletaria de monte (*Calandrinia micrantha* y *Claytonia perfoliata*, respectivamente) (Tabla 1).

Cabe resaltar a *Phytolacca icosandra* L. (tinta /capulín de la bruja, jaboncillo), quelite que se recolecta en la comunidad otomí de San Pedro del Alto con un consumo de las hojas tiernas. En la comunidad de San Francisco Oxtotilpan, el uso de esta planta como quelite ya se olvidó. Igualmente, en la comunidad de San Pedro el Alto las flores masculinas de los encinos (*Quercus mexicana*,) ya no son utilizadas como quelite.

Table 1. List of quelites consumed in the communities of San Pedro Arriba and San Francisco Oxtotilpan
Tabla 1. Lista de quelites consumidos en las comunidades de San Pedro Arriba y San Francisco Oxtotilpan

Nombre común	Nombre científico	Partes comestibles	Hábitat	Forma de vida	Comunidad
Amaranthaceae					
Quintonil rayado	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Hojas tiernas	Terrestre / Besanas	Herbácea	San Pedro el Alto. San Francisco Oxtotilpan
Romeritos	<i>Suaeda torreyana</i> S. Watson	Hojas tiernas	Terrestre / Besanas	Herbácea	San Pedro el Alto. San Francisco Oxtotilpan
Amaryllidaceae					
Ajillo	<i>Allium kunthii</i> G. Don	Hojas tiernas	Terrestre	Herbácea	San Pedro el Alto
Apiaceae					
Palma / berros	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	Hojas tiernas y tallos	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto
Cilantrillo de monte	<i>Eryngium bonplandii</i> Delar. f.	Hojas tiernas	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto
Cilantro de agua/perejil	<i>Lilaeopsis schaffneriana</i> var. <i>schaffneriana</i> (Schltdl.) J.M. Coult. & Rose	Hojas tiernas	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto
Araliaceae					
Berros	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	Hojas tiernas	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto. San Francisco Oxtotilpan
Asparagaceae					
Flor de maguey, platanitos	<i>Agave salmiana</i> Otto ex. Salm-Dyck	Flores	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto
Asteraceae					
Jara	<i>Bidens laevis</i> (DC.) Sherff	Hojas tiernas y tallos	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto
Quelite de conejo	<i>Cotula mexicana</i> Hemsl.	Toda la planta	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto
Cilantrillo de monte/ Quelite de San José	<i>Senecio toluccanus</i> DC.	Hojas tiernas	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto
Brassicaceae					
Corazones/ Nabos	<i>Brassica rapa</i> L.	Hojas tiernas y tallos	Terrestre/ Besanas	Herbácea	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
Berros / Cresón	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Schinz & Thell.	Toda la planta	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
Caryophyllaceae					
Paletaria	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Toda la planta	Terrestres	Herbácea	San Francisco Oxtotilpan
Fabaceae					
Trébol	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Hojas tiernas	Terrestre / Besanas	Herbácea	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan

Nombre común	Nombre científico	Partes comestibles	Hábitat	Forma de vida	Comunidad
Fagaceae					
Flor de encino/ encino blanco	<i>Quercus mexicana</i> Humb. & Bonpl.	Flores	Terrestres	Arborescente	San Pedro el Alto
Juncaginaceae					
Cilantro de agua / cola de pato	<i>Lilaea scilloides</i> (Poir.) Hauman	Toda la planta	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto
Montiaceae					
Chivatitos	<i>Calandrinia micrantha Schlttdl.</i>	Hojas tiernas, tallos y flores	Terrestres	Herbácea	San Francisco Oxtotilpan
Paletaria de monte	<i>Claytonia perfoliata</i> Donn. ex Willd.	Hojas tiernas, tallos y flores	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto
Oxalidaceae					
Palmita	<i>Oxalis nelsonii</i> (Small) R. Knuth	Hojas tiernas y tallos	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
Phrymaceae					
Quelite de sapo	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth.	Hojas tiernas y tallos	Cuerpos de agua	Herbácea	San Pedro el Alto
Phytolaccaceae					
La tinta / capulín de la bruja jaboncillo	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Hojas tiernas	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
Solanaceae					
Papa silvestre cimarrón	<i>Solanum demissum</i> Lindl.	Hojas tiernas	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
Urticaceae					
Ortiguilla	<i>Urtica dioica</i> L.	Hojas tiernas y tallos	Terrestres	Herbácea	San Pedro el Alto

Artrópodos comestibles

La recolecta y consumo de artrópodos por comunidades campesinas e indígenas forma parte del conocimiento tradicional de los RFNM. Se identificaron 10 especies de artrópodos pertenecientes a las clases Insecta y Malacostraca (una familia y una especie). Los insectos fueron clasificados en seis órdenes, Lepidóptera y Coleóptera son los más abundantes con tres especies (33.3%), el resto de los órdenes (Orthoptera, Hymenoptera y Odonata) solo tuvo una especie cada una, al igual que Decápoda (clase malacostarca) (Tabla 2). De los artrópodos colectados el 75% son terrestres y el 25% acuáticos como *Cambarellus* sp. (acociles) y *Aeshna* sp (padrecitos).

Table 2. List of edible arthropods consumed in the communities of San Pedro Arriba and San Francisco Oxtotilpan
Tabla 2. Lista de Artrópodos comestibles consumidos en las comunidades de San Pedro Arriba y San Francisco Oxtotilpan

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Fase de ingesta	Comunidad
Lepidoptera					
	Hesperiidae	<i>Aegiale hesperiaris</i>	Gusano de maguey	Larva	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
	Hepialidae	<i>Phassus triangularis</i>	Gusano de tepozán/	Larva	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Fase de ingesta	Comunidad
			Gusano de la jarilla		
	Saturniidae	<i>Hylesia nigricans</i>	Sacamiche	Larva	San Pedro el Alto
Coleoptera					
	Cerambycidae	<i>Malodon spinosus</i>	Gusano de madera/ Gusano del ocote	Larva	San Pedro el Alto San Francisco Oxtotilpan
	Elateridae	<i>Agriotes lineatus</i>	Gusano de tierra	Larva	San Pedro el Alto
	Curculionidae	<i>Scyphophorus acupunctatus</i>	Chicuil	Larva	San Pedro el Alto
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i> sp.	Abeja	Larva	San Pedro el Alto
Orthoptera	Pyrgomorphidae	<i>Sphenarium</i> sp.	Chapulines	Adulto	San Pedro el Alto
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i> sp.	Padrecito	Larva (acuática)	San Pedro el Alto
Decapoda	Cambaridae	<i>Cambarellus</i> sp.	Acociles	Adulto (acuática)	San Pedro el Alto

En ambas comunidades es común escuchar relatos de los adultos mayores sobre el uso de ciertas especies que se consumían hace tiempo y actualmente se ha abandonado. En San Pedro es el caso de las agallas de encino, que son malformaciones de las ramas ocasionadas por el depósito de huevos de algunas especies de avispa, y en Francisco el consumo de la mariposa Monarca (*Danaus plexippus*) en su fase adulta.

La diversidad de artrópodos recolectadas y consumidas es mayor en San Pedro el Alto que en San Francisco; lo cual evidencia un mayor conocimiento sobre su entorno en la región otomí. Además de la importancia alimentaria del recurso, dado que los artrópodos recolectados cumplen un rol importante en el complemento de la dieta diaria de las familias.

Animales silvestres

Durante los recorridos realizados en la comunidad de San Pedro el Alto y la observación participante, los informantes señalaron que hace aproximadamente más de 40 años la caza de especies menores ayudaba a la alimentación diaria. Mencionaron con nostalgia y añoranza la caza de conejos, ardillas y amadillos en los bosques aledaños a la comunidad, así como aves, por ejemplo, palomas y gorriones, los cuales eran cazados en la comunidad en lugares avientos. Esta actividad ha sido sustituida paulatinamente por la crianza de animales de traspatio como cerdos, pollos o guajolotes.

DISCUSIÓN

Los Servicios Ecosistémicos de Provisión (SEP) son importantes para las comunidades rurales alrededor del mundo, particularmente la recolección de RFNM de tipo alimentario, les ayuda a complementar su dieta diaria. La (FAO, 2024), señala que la economía en muchos países, por ejemplo, de Latinoamérica y el Caribe, está basada en el conocimiento tradicional de los RFNM de su entorno, denominándola “bioeconomía”; la cual tiene el potencial necesario para revertir la pobreza y la desigualdad en el campo (Gobierno de México, 2023).

(Modi & Trivedi, 2023) en su trabajo sobre RFNM en la India, los define como como “recursos para la seguridad alimentaria, incluyendo aquí a miel, hongos, frutos y nueces comestibles, hierbas y rizomas”, mencionado su importancia en la economía rural. La (FAO, 2024) menciona que en muchos países de América Latina estos SEP pueden también apoyar los esfuerzos para

enfrentar el hambre, la inseguridad alimentaria, así como el sobrepeso y la obesidad, principalmente en niños y mujeres. En las comunidades de estudio la recolección de 24 especies de quelites y ocho de artrópodos ayuda a complementar la dieta diaria de las familias.

La trascendencia de los SEP para las comunidades se hace evidentes también en autores como (Rodríguez-Echeverry, Echeverría, Oyarzún, & Morales, 2017) quienes mencionan como la biodiversidad y los servicios ecosistémicos poseen una estrecha relación en los ecosistemas en Chile; mientras que (Meinhold & Darr, 2019) realizaron una revisión bibliográfica, indicando la importancia que los RFNM y SEP en la economía, la diversificación de los medios de vida, la autoestima de los productores y la seguridad alimentaria de comunidades campesinas e indígenas. En México esta riqueza biocultural de SEP y RFNM permite a las familias de comunidades rurales y de los pueblos originarios de México el acceso a una alimentación durante todo el año (Ortiz Gómez, Vázquez García, & Montes Estrada, 2005); (Zizumbo Villarreal & García Marín, 2008); (León-Merino, y otros, 2017). Esto se hace presente, por ejemplo, en la recolección de hongos (Lara-Vazquez, Romero-Contreras, & Burrola-Aguilar, 2013); quelites (Balcázar-Quiñones, White-Olascoaga, Chavez-Mejía, & Zepeda-Gomez, 2020); (Viesca-Gonzalez, Alvarado-Carrillo, & Quintero-Salazar, 2022), frutos silvestres (Guadarrama Martínez, Chávez Mejía, Rubí Arriaga, & White Olascoaga, 2020) y artrópodos (Victoria Morales, White-Olascoaga, Chávez Mejía, & Moctezuma Pérez, 2022).

Los resultados del presente trabajo evidencian que en ambas comunidades el uso y recolección de plantas (quelites) e insectos aún forma parte de sus usos y costumbres. Sin embargo, en San Pedro Arriba el conocimiento sobre el uso de los quelites e insectos es mayor a los utilizados en San Francisco.

Desde el desarrollo de la agricultura, hace aproximadamente 10 000 años, fue muy valiosa en México (Castro-Lara, Basurto-Peña, Mera-Ovando, & Bye-Roettler, 2011). Diversos autores mencionan que cerca de 500 especies de quelites son recolectadas y consumidos en el país (Bye & Linares, 2000) otros datos estiman entre 244 (Basurto-Peña, 2011) y 200 especies (Castro-Lara, Basurto-Peña, Mera-Ovando, & Bye-Roettler, 2011). En la porción centro-sur del territorio mexicano, los quelites se muestran con aproximadamente entre 81 y 119 especies (Linares & Bye, 2015).

Los números de especies antes mencionados hacen referencia tanto a quelites de ecosistemas cálido-húmedos como en templado-fríos, y en diferentes ambientes, milpas, huertos familiares, así como ruderales y arvenses (Castro-Lara, Basurto-Peña, Mera-Ovando, & Bye-Roettler, 2011); (Balcázar-Quiñones, White-Olascoaga, Chavez-Mejía, & Zepeda-Gomez, 2020). Se puede señalar que, en los bosques templados de la zona de estudio, con base (Castro-Lara, Basurto-Peña, Mera-Ovando, & Bye-Roettler, 2011), el 1.2% de los quelites son recolectados en estos ecosistemas a nivel nacional. Sin embargo, con base en (Linares & Bye, 2015), aproximadamente entre 29.62% y el 20.16%.

Estos porcentajes son poco comparables con los reportes de otras zonas donde se muestran 68 especies ubicadas tanto en los mercados como en milpas y zonas boscosas (Balcázar-Quiñones, White-Olascoaga, Chavez-Mejía, & Zepeda-Gomez, 2020). Sin embargo, en la misma región otomí (Monroy Gómez, Ricardo; Moctezuma Pérez, Sergio; Chávez-Mejía, Cristina; Vizcarra Bordi, Ivonne, 2016), muestra a 19 especies de quelites, datos equiparables a los obtenidos en el presente trabajo de 22 especies.

Otro SEP muy importantes para las comunidades originaria del país es la recolecta y consumo de artrópodos, los cuales constituye una tradición milenaria que forma parte de su identidad, así como un vínculo entre las familias, su cultura, tradiciones y los ecosistemas aledaños a ellas. Este manejo del entorno permite combinar el cultivo de la milpa, con la recolección de artrópodos en ciertas épocas del año (Pieroni, Pawera, & Mujtaba, 2016); (Victoria Morales, White-Olascoaga, Chávez Mejía, & Moctezuma Pérez, 2022).

Distintos autores indican que para México la recolección de insectos con fines de alimentación es muy importante. (Puga & Escoto, 2015) obtienen para Aguascalientes 32 especies de artrópodos comestibles. Para el sur del país, (López de la Cruz, Gómez y Gómez, Sánchez Cortés, Junghans, & Martínez Jiménez, 2015) para el estado de Chiapas reportan seis insectos comestibles tres lepidópteros, un ortóptero, un coleóptero y un hemíptero. (Rivas-García, y otros,

2017) en Yucatán muestran tres himenópteros de uso alimenticio para la comunidad, en el presente trabajo solo se presentó uno, las larvas de *Apis* sp.

Los resultados de (López de la Cruz, Gómez y Gómez, Sánchez Cortés, Junghans, & Martínez Jiménez, 2015) son semejantes a los obtenidos en el presente trabajo de 10 especies de artrópodos; superando también los datos de (Rivas-García, y otros, 2017), pero por debajo de los de Puga y Escoto (2015) de 32 especies de artrópodos en el estado de Aguascalientes.

En el estado de México los autores mencionan la presencia de 16, 11 y 10 especies de insectos comestibles en cuatro municipios del estado, incluyendo Toluca y Temoaya (Ramos-Elorduy & Pino, 1989), (Juárez, Ramos-Elorduy, & Pino, 2012) y (Victoria Morales, White-Olascoaga, Chávez Mejía, & Moctezuma Pérez, 2022). Registrando para la localidad de Temoaya, insectos como sacamiches, chapulines, padrecitos, gusanos blancos, de maguey y los gusanos de los palos. Estos porcentajes son comparables con los obtenidos en la presente investigación: ocho especies, siete insectos y un crustáceo. Entre los cuales predomina el uso de lepidópteros en fase larvaria. Al comparar los recursos utilizados en las comunidades de San Pedro Arriba y San Francisco con los reportados por otros autores, la pérdida del conocimiento gastronómico es evidente. Los informantes en la comunidad otomí señalan que en tiempos pasados se comían las agallas de los encinos (*Amphibolips* sp.), SEP utilizado en la comunidad Tlaihuitca, Estado de México el cual es denominado como toronjas, siendo de suma importancia para la comunidad nombrándolo una bendición que les da el monte en Semana Santa (Flores-Mercado, Pujade-Villar, & Rangel-Villafranco, 2019).

Otro SEP en la comunidad de San Francisco Oxtotilpan (según los informantes), es el consumo de los artrópodos en general, como el gusano del ocote, el de la jarrilla y el del maguey, practicas alimenticias que se encuentran vulnerables al cambio de nuevos hábitos alimenticios y se están perdiendo. Un SEP que la población adulta menciono consumían en su niñez fue la mariposa monarca.

Es bien sabido que la mariposa monarca es tóxica (Honey-Roses, Baylis, & Ramirez, 2011), sin mencionar que, en una especie en peligro de extinción, Sin embargo, (Taibo, 2012) en su libro “Encuentro de dos fogones” menciona su uso en la alimentación.

También desde los tiempos viejos se comen en México las flores que vuelan: las mariposas. Llegan por millones al país desde el Canadá y se reúnen en los bosques de Michoacán en donde celebran se fiesta de bodas. Es un espectáculo impresionante y bellissimo. Se trata de la variedad llamada “Monarca”, a la que se le quitan las alas y se pasa por el comal. Sin embargo, estos singulares alimentos ya no se pueden conseguir, porque la mariposa “Monarca” está protegida por ley.

Por otra parte (García, 2011) en su libro de “Cocina Prehispánica Mexicana”, también hace mención de que en la época prehispánica los ...indígenas comieron las mariposas, desprovistas de alas, patas y antenas.... Sin embargo, no dice que tipo de mariposas comían.

CONCLUSIONES

La presente investigación reveló que la comunidad otomí de San Pedro Arriba y matlazinca de San Francisco Oxtotilpan aprovechan 24 especies de quelites y ocho especies de artrópodos para complementar su dieta diaria. Estos hallazgos destacan la importancia de los conocimientos tradicionales en la recolección y consumo de los RFNM obtenidos de su entorno. Además, se identificó que la caza de pequeñas especies era una práctica común en el pasado para complementar la dieta en la comunidad matlazinca; sin embargo, en la actualidad, los quelites y artrópodos siguen siendo fundamentales en la alimentación de estas comunidades. Es crucial fomentar y preservar estos conocimientos tradicionales antes de que se pierdan, ya que representan una rica fuente de sabiduría ancestral y biodiversidad.

AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de San Pedro Arriba y San Francisco Oxtotilpan por permitir y colaborar en la presente investigación realizada en su bosque. A la Biól. María Clara Rosas Gutiérrez por la elaboración del mapa de ubicación de las zonas de estudio y la corrección de estilo. Los autores agradecen también a Ana Balcazar-Quñones, Karen Alberto Jiménez, María del Rosario Sandoval Ángeles y J. Daniel Victoria-Morales; la Investigación fue realizada con el apoyo del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología COMECYT (Proyecto 37 “Recursos alimenticios en los pueblos indígenas del Estado DE México”) y de la Universidad Autónoma del Estado de México UAEMEx (6835/2023E).

LITERATURA CITADA

- Acle-Tomasini, G. (2003). Ecología de la educación en Temoaya. *Nueva Antropología*, 29-53.
- Aguirre Mendoza, Z., & Aguirre Mendoza, L. (2021). Estado actual e importancia de los Productos Forestales No Maderables. *Bosques Latitud Cero*.
- Alban-Castillo, J., Espinoza, G., Rojas, R., & Diaz-Santoibañez, C. (2018). El color en la memoria: Tintes vegetales usados en la tradición de las comunidades andinas y amazónicas peruanas. *Ecología Aplicada*, 85-96.
- Alvarado, R. (2004). *Conocimiento y consumo de quelites en una comunidad nahua de la Sierra de Puebla México*. México: Tesis profesional. Escuela de Biología, Benemerita Universidad Autónoma de Puebla.
- Anastacio-Martínez, N., 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*.
- Ardanuy Raso, M., & Capdevila Juan, F. (2011). Fibras procedentes de recursos renovables: una oportunidad para innovar y mejorar la competitividad. *Revista de química e industria textil*, 24-29.
- Arzate, J. (2018). *Temoaya, Historia y tiempo presente*. México: Christian Bueno.
- Assessment, M. E. (2033). *Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación*.
- Avila-Uribe, M. M., García-Zarate, S. N., Sepulveda-Barrera, A. S., & Godinez-Rodriguez, M. A. (2016). Plantas medicinales en dos poblados del municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México. *Polibotánica*, 215-245.
- Balcazar-Quñones, A., White-Olascoaga, L., Chavez-Mejia, C., & Zepeda-Gomez, C. (2020). Los quelites: riqueza de especies y conocimiento tradicional en la comunidad otomí de San Pedro Arriba, Temoaya, Estado de México. *Polibotánica*, 219-242.
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Acercamiento al estudio de los servicios ecosistemicos . *Gaceta Ecológica*, 8-15.
- Bano, A. M., Hadda, T. B., Saboor, A., Sultana, S., Zafar, M., & Ashraf, M. A. (2014). Quantitative ethanomedicinal study of plant used in the skardu valley at high altitude of Karahorma-Himalaya range, Pakistan. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 1-7.
- Basurto-Peña, F. (2011). Los quelites de México: Especies de uso actual. En D. Castro-Lara, L. M. Mera-Ovando, & R. Bye, *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria* (págs. 11-14). México: UNAM.
- Cetzal-Ix, W., Noguera-Savelli, E., & Zúñiga-Díaz, D. (2018). Plantas tintóreas y su uso en las artesanías de palma. *Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.*, 17-24.
- COESPO. (2018). Población hablante de lengua indígena. *Agencia Digital del Estado de México*.
- Cunninghama, A. (2001). *Applied ethnobotany, people, wild plant use and conservation*. London: Earthscan Publication.
- De la Cruz-Hernández, J. A., Avila- Akerberg, V., Rivera-Herrejón, M., & Vizcarra-Bordi, I. (2016). Areas naturales protegidas y sistema de uso común de recursos forestales en el nevado de Toluca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* , 24-42.

- Espinosa de la Mora, D. M. (2017). Recursos del bosque y vulnerabilidad alimentaria: el caso de Llano del Higo, Jalisco, México. *Acta Sociológica*, 147-169.
- Fa, J., Farfán Aguilar, M., Márquez Moya, A. L., Duarte Duarte, J., & Vargas Yañez, J. M. (2013). Reflexiones sobre el impacto y manejo de la caza de mamíferos silvestres en los bosques tropicales. *Ecosistemas*, 76-83.
- FAO. (2024). *Gestión de productos forestales no madereros*.
- Galicia, L., & Zarco-Arista, A. (2014). Multiple ecosystem services, possible trade-offs and synergies in a temperate forest ecosystem in Mexico: a review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*.
- García, Z.-V. D. (2017). *Revista de Geografía Agrícola*, 33-46.
- Granados-Flores, R., & Pérez-Ramírez, C. (2010). Alimentación tradicional y adaptaciones al mercado de San Francisco Oxtotilpan. *Culinaria Revista Virtual Especializada en Gastronomía*, 51-74.
- Guadarrama Martínez, N., Chávez Mejía, M., Rubí Arriaga, M., & White Olascoaga, L. (2020). La diversidad biocultural de frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México. *Sociedad Y Ambiente*, 237-264.
- Guerra De la Cruz, V., Buendía Rodríguez, E., Paredes, J., Islas Gutiérrez, F., Monárrez González, J., Flores Ayala, E., . . . Acosta Mireles, M. (2022). Investigaciones del INIFAP en manejo forestal y servicios ambientales de bosques templados mexicanos: evolución, logros y perspectivas. *Revista mexicana de ciencias forestales*.
- Hernández-Ramírez, U., Trujillo-Nájera, M., Romero-Rosales, T., Huicochea Moctezuma, A., Adame Zambrano, T., & Gruñtal-Santos, M. (2022). Percepción local de los usos y situación ambiental y económica del toronjil (Lamiaceae) en tres comunidades del estado de Guerrero, México. *Polibotánica*, 257-269.
- INEGI. (2009). *prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Mexico: Gobierno Mexicano.
- INEGI. (2020a). *Censo de población y vivienda*. México: Gobierno Mexicano.
- INEGI. (2020b). *Panorama sociodemográfico de México*. México: Gobierno Mexicano.
- Lara-Vazquez, F., Romero-Contreras, A. T., & Burrola-Aguilar, C. (2013). Conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres en la comunidad otomí de San Pedro Arriba; Temoya, Estado de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 305-326.
- León-Merino, A., Rivera-Peña, R., Hernández-Juárez, M., Sangerman-Jarquín, D. M., Jiménez-Sánchez, L., & Valtierra-Pacheco, E. (2017). Aprovechamiento de productos forestales no maderables en la comunidad Pensamiento. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3727-3740.
- Lhoest, S., Fonteyn, D., Dainou, K., Delbeke, L., Doucet, J.-L., Dufrene, M., . . . Fayolle, A. (2020). Conservation value of tropical forests: Distance to human settlements matters more than management in Central Afri. *Biological Conservation*.
- López de la Cruz, E., Gómez y Gómez, B., Sánchez Cortés, M., Junghans, C., & Martínez Jiménez, L. (2015). Insectos útiles entre los tsotsiles del municipio de San Andrés Larráinzar, Chiapas, México. *Etnobiología*.
- MEA. (2003). *Ecosistemas y Bienestar humano: Un marco para la evaluación*. Wold Resource Institute.
- Molina, N. (2000). *Frecuencia y trasfencia de quelites en Zoatepec, Comunidad de la Sierra Norte de Puebla*. México: Tesis Profesional Facultad de Ciencias UNAM.
- Monárrez-González, J., Pérez-Verdín, G., Márquez-Linares, M., & González-Elizondo, M. (2018). Efecto del manejo forestal sobre algunos servicios ecosistémicos en los bosques templados de México. *Madera y bosques*.
- Monroy Gómez, Ricardo; Moctezuma Pérez, Sergio; Chávez-Mejía, Cristina; Vizcarra Bordi, Ivonne. (2016). Condiciones ambientales en el uso de plantas medicinales en una comunidad otomí de México. *Ambiente y Desarrollo*, 101-115.
- Montes, C. (2007). Desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas: . *Ecosistemas*, 1-3.
- Ortiz Gómez, A. S., Vázquez García, V., & Montes Estrada, M. (2005). La alimentación en. *Estudios Sociales*, 8-34.

Recibido:
26/junio/2025

Aceptado:
5/diciembre/2025

- Pineda, C., Jumbo, N., Fernandez, P., & Jaramillo, N. (2019). Productos forestales no maderables en cinco comunidades de la parroquia Manú, Saraguro, provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 46-27.
- Quiroz Carranza, J., & Magaña Alejandro, M. (2015). Resinas naturales de especies vegetales mexicanas: usos actuales y potenciales. *Madera y bosques*.
- López Camacho, R. (2008). *Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento*. Bogota Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Ramos-Elorduy, J., Landero-Torres, I., Murguía-González, J., & Pino, J. M. (2008). Biodiversidad antropofágica de la región de Zongolica, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 303-316.
- Salgado-Mora, M. G., Ibarra Núñez, G., Macías-Sámamo, J. E., & López-Báez, O. (2007). Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas, México. *Interciencia*, 763-768.
- Simon Lhoest, D. F. (2020). Conservation value of tropical forests: Distance to human settlements matters more than management in Central Africa. *Biological Conservation*.
- Tapia-Tapia, E., & Reyes-Chilpa, R. (2008). Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y bosques*.
- Téllez-Velasco, M. (2017). Importancia y aprovechamiento sustentable de productos forestales no maderables en bosques de niebla: estudio de caso en orquídeas. *Agro Productividad*, 46-53.
- Temoaya. (2022). *Gaceta Plan de Desarrollo Municipal*. Estado de México.
- Usano-Alemany, J., Paúl, J., & Díaz, S. (2014). Aceites esenciales: conceptos básicos y actividad. *Reduca*.
- Victoria Morales, D., White-Olascoaga, L., Chávez Mejía, C., & Moctezuma Pérez, S. (2022). Antropofagia en la comunidad otomí San Pedro Arriba, Temoaya, Estado de México. *Agricultura Sociedad y desarrollo*, 436-447.
- Viesca-Gonzalez, F. C., Alvarado-Carrillo, D., & Quintero-Salazar, B. (2022). Los quelites en la ciudad de Toluca, México: su recolección, comercialización y consumo. *Estud. soc. Rev. aliment. contemp. desarro. reg*, 1-33.
- White-Olascoaga, L., Chávez-Mejía, C., Garcia-Mondragón, D., & Michua-Hernández, M. (2023). Recursos forestales no maderables utilizados en elaboración de artesanías en la comunidad de Malinalco, Estado de México. *Polibotánica*, 231-243.
- Wong, J., & Thornber, K. (2001). *Evaluación de los recursos de productos forestales no madereros*. Roma: FAO.
- Zizumbo Villarreal, D., & García Marín, P. C. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológicoculturales. *Revista de Geografía Agrícola*, 85-113.