

# Uso tradicional de la fitodiversidad de los bosques de *Pinus hartwegii* en dos comunidades mexicanas de alta montaña

Traditional use of phytodiversity of *Pinus hartwegii* forests in two mexican high mountain communities

Rebeca Dennise Varo-Rodríguez<sup>1</sup> | Víctor Daniel Ávila-Akerberg<sup>1\*</sup> | Yaqueline Antonia Gheno-Heredia<sup>2</sup>

- Recibido: 20/dic/2017
- Aceptado: 25/feb/2019
- Publicación en línea: 3/may/2019

Citación: Varo-Rodríguez RD, Ávila-Akerberg VD, Gheno-Heredia Y. 2019. Uso tradicional de la fitodiversidad de los bosques de *Pinus hartwegii* en dos comunidades mexicanas de alta montaña. *Caldasia* 41(2):327-342. doi: <https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v41n2.69477>.

## ABSTRACT

This study reported the traditional knowledge about useful plants in *Pinus hartwegii* forests, an important ecosystem that marks the timberline in Mexico and provides several ecosystem services, as it is normally head of watersheds. The study was carried out in two higher mountain rural communities in central Mexico: Ranchería Las Palomas (RLP) in the State of Mexico and San José Pilancón (SJP) in the state of Veracruz. The informants' consensus method was used, and semi-structured interviews to 10 % of the total population were applied, together with botanical tours, Use Value Index (UVI) data and plant richness. In total, 51 species were found useful in RLP and 46 species in SJP, distributed in nine use categories in RLP and eleven in SJP. The UVI coincided in the two communities where the pine-ocone (*P. hartwegii*) was the most important species (1.9 RLP and 1.2 SJP). In general terms, within the studied areas, it was possible to distinguish that traditional knowledge of useful plants is mainly kept in adult and female persons. The study is expected to be a basis for valuation and conservation of traditional knowledge and phytodiversity of this type of forests, by local communities and environmental authorities.

**Keywords.** Ethnobotany, Guadalupe dam, Orizaba volcano, useful plants

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México C.P. 50090. varodennise@gmail.com, vicaviak@gmail.com\*

<sup>2</sup> Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Km 1, Carretera Peñuela-Amatlán de los Reyes, CP 94500, Amatlán de los Reyes, Veracruz. ghenohy@hotmail.com

\* Autor para correspondencia



## RESUMEN

Se registra el conocimiento tradicional de las plantas útiles en los bosques de *Pinus hartwegii*, un ecosistema importante que marca el límite altitudinal de la vegetación arbórea en México y que brinda importantes servicios ambientales por ser cabecera de cuencas hidrológicas. El estudio se realizó en dos comunidades rurales de alta montaña en el centro de México: Rancharía Las Palomas (RLP) en el Estado de México y San José Pilancón (SJP) en el estado de Veracruz. Se usó el método de consenso de informantes y se hicieron entrevistas semiestructuradas al 10 % de la población, recorridos botánicos, análisis de datos del Índice de Valor de Uso (IVU) y riqueza de plantas. Se encontraron 51 especies útiles en RLP y 46 especies en SJP, así como nueve categorías de uso en RLP y once en SJP. El IVU coincidió en las dos comunidades, donde el pino-ocote (*P. hartwegii*) fue la especie más importante (1,9 RLP y 1,2 SJP). Se encontraron 24 especies en común, 16 coinciden con los nombres comunes y usos, pero ocho especies tuvieron nombres y usos diferentes. De manera general, para las localidades estudiadas, se pudo reconocer que el conocimiento tradicional sobre las plantas útiles se resguarda en la población adulta y del sexo femenino. Se espera que este estudio sea una base para la valoración y conservación del conocimiento tradicional y la fitodiversidad de este tipo de bosques, tanto por las comunidades locales, así como por autoridades en temas ambientales.

**Palabras clave.** Etnobotánica, Pico de Orizaba, plantas útiles, presa de Guadalupe

## INTRODUCCIÓN

México posee una inmensa riqueza biológica, lingüística y cultural que lo coloca en el quinto lugar más rico florísticamente, con 23 314 especies nativas (Villaseñor y Ortiz 2014) y con más de 60 etnias (Toledo *et al.* 2001). Se ha identificado que el traslape de los anteriores aspectos ubican a las comunidades indígenas en las zonas con mayor biodiversidad del país, por lo que también es más estrecha la relación entre estas comunidades y sus recursos naturales, siendo sus principales manejadoras (Toledo y Barrera-Bassols 2009) y reconocedoras de sus usos. El territorio mexicano cuenta con el mayor número de especies de plantas vasculares de la división Magnoliophyta (21 841 aproximadamente), de las cuales el 50 % presentan alguna utilidad (Toledo *et al.* 2001, Villaseñor y Ortiz 2014).

El conocimiento tradicional sobre las plantas representa un valor sustancial y simbólico para las comunidades locales, siendo importante para su vida cotidiana e identidad. Las personas mayores se ocupan de la transmisión del conocimiento de forma oral o práctica hacia los jóvenes, lo que ha ayudado a la permanencia en el tiempo del uso de los recursos naturales y con ello la conservación de los ecosistemas locales (Toledo *et al.* 2002), siempre y cuando exista la disponibilidad de las especies en el entorno cotidiano y haya ese flujo de información entre parientes (Voeks 1996, Benz *et al.* 2000).

Los bosques templados de México son ecosistemas que se concentran principalmente en las zonas montañosas del país, como lo es el Sistema Volcánico Transmexicano (SVTM), región que concentra la mayor parte de la población. Esto ha tenido como consecuencia impactos antrópicos, como la intensificación de procesos productivos y extractivos, lo que ha provocado la disminución en la riqueza y abundancia de las especies de plantas (Challenger y Caballero 1998).

La mayoría de los estudios etnobotánicos sobre el uso de las plantas en México se han desarrollado en ambientes cálidos y son pocos en ecosistemas templados y menos en bosques de alta montaña del SVTM (Navarro y Avendaño 2002, Galván 2008, Gheno-Heredia *et al.* 2011, Bello-González *et al.* 2015). Es por ello por lo que registrar el conocimiento sobre el uso de las plantas de los habitantes de los bosques de alta montaña en el centro de México, es importante para el diseño de estrategias de manejo (Sotero-García *et al.* 2016) encaminadas al rescate y conservación de los saberes sobre las especies en esas comunidades.

En las zonas de alta montaña de México se desarrollan principalmente bosques de la especie *Pinus hartwegii* Lindl., masas forestales que marcan el límite altitudinal de la vegetación arbórea en el país, con una distribución altitudinal entre los 3600 a 4200 metros (Endara *et al.* 2011). Estos bosques se distribuyen en las partes altas de

las cuencas, en mayor parte en las montañas del centro de México, de modo que los servicios ambientales de regulación del ciclo hidrológico, sostén de suelo y albergue de especies, son importantes para los habitantes de estas regiones (Ávila-Akerberg 2010).

El presente estudio tuvo como objetivo registrar las plantas útiles de dos comunidades en la alta montaña del centro de México: Ranchería las Palomas (RLP; subcuenca presa de Guadalupe, Estado de México) y San José Pilancón (SJP; subcuenca río Blanco, Veracruz), ambas dentro del SVTM y con bosques de *P. hartwegii*, para distinguir coincidencias y diferencias en especies, nombres comunes y usos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

Las zonas de estudio se encuentran en el centro del SVTM. La sub-cuenca presa de Guadalupe es una importante zona de abastecimiento de agua para los municipios del noroeste

de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. La localidad Ranchería las Palomas (RLP) se ubica en el en la parte alta de la sub-cuenca, dentro del Estado de México, a una altitud de 3395 m y coordenadas 19° 32' Este, 99° 29' Norte (Fig. 1). La localidad es rural de origen otomí, grupo indígena del centro del país, y la habitan 139 personas cuyas actividades económicas son la agricultura, principalmente papa y avena, la ganadería ovina y bovina, así como la crianza de trucha y pequeños restaurantes para turistas. Cuentan con algunos servicios básicos como luz y agua potable, pero aún existen deficiencias, como viviendas construidas con tablas, láminas, piso de tierra y sin drenaje. Existe una escuela primaria y una capilla, y de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Social del país (SEDESOL c2017), se considera con un alto grado de marginación (Garduño y Guzmán 2012, Villegas 2016).

En la sub-cuenca río Blanco se ubica el municipio de Mariano Escobedo, dentro del cual está la localidad San José Pilancón (SJP), a una altitud de 3230 m, con

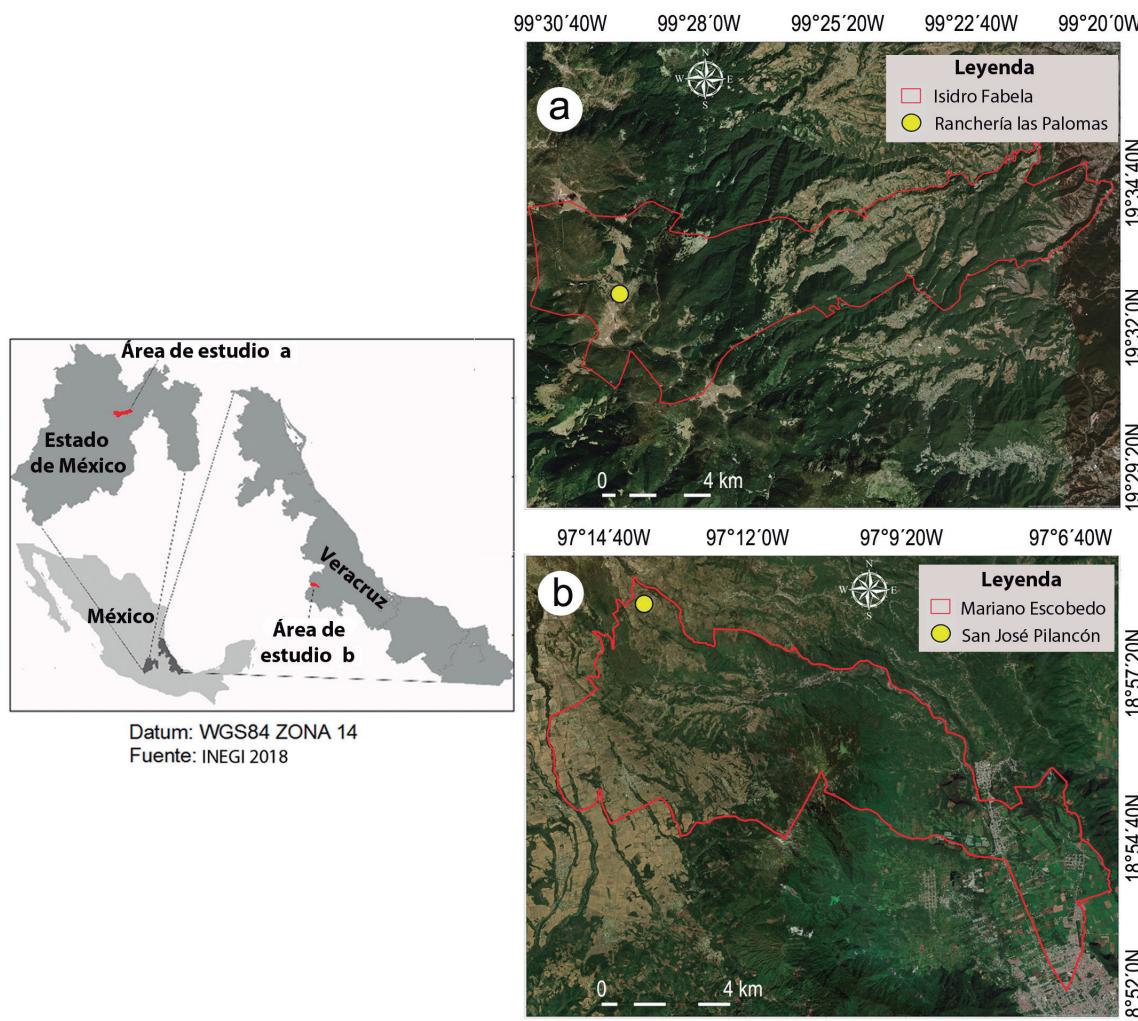


Figura 1. Mapa de las áreas de estudio. a. Ranchería las Palomas; b. San José Pilancón.

coordenadas 18° 58' Este, 97° 13' Norte (Fig. 1), en las partes altas del volcán Pico de Orizaba, donde los bosques de *P. hartwegii* son predominantes. La localidad es rural con 313 habitantes y no se tiene registro de hablantes indígenas. Cuenta con servicios básicos como luz eléctrica y agua entubada, muchas de las viviendas tienen piso de tierra y no disponen de sanitario u excusado, y de acuerdo con SEDESOL (c2017) presenta un índice de marginación muy alto. La economía se basa en la crianza de ganado ovino y bovino y el cultivo de papa (CONANP 2015). Desde hace más de 100 años el cultivo de papa ha sido importante para la zona y se ha extendido, provocando la disminución de las masas forestales en niveles de hasta 80 % de su cubierta original (Ávila 1996).

El estudio se dividió en las etapas de campo y gabinete. La etapa de campo se llevó a cabo en los meses de septiembre y octubre de 2016 y enero de 2017. En cada localidad se hicieron entrevistas semiestructuradas al 10 % de la población (Phillips y Gentry 1993). Se recabaron datos del informante como sexo, edad, escolaridad y ocupación, y de las plantas útiles como nombre común, usos, partes de la planta que utilizan, y cómo utilizan la planta. Las categorías de uso de acuerdo con Padilla (2007) fueron: medicinal, comestible, construcción, combustible, forrajeras, veterinario, ornamental-ritual, herramienta, cerco vivo o protección. El material de apoyo consistió en un herbario de bolsillo y fotografías de las plantas. Además, se hicieron recorridos en los bosques de ambas comunidades acompañados de personas locales para identificar el nombre común de las plantas y recolectar material botánico (Castellanos 2011).

La etapa de gabinete consistió en la determinación de los ejemplares botánicos mediante claves especializadas, como la Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski y Rzedowski 2001), la Flora de Veracruz y la Flora del Bajío y de zonas adyacentes (López-Ferrari et al. 2000, Espejo-Serna y López-Ferrari 2003, Ocampo 2003) y consultas con especialistas en el Herbario del “CORU” de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Se corroboraron los nombres de las especies con la base de datos electrónica del Jardín Botánico de la Universidad de Missouri (TROPICOS c2017). Posteriormente los ejemplares se ingresaron a la colección del Herbario “CORU”.

Se hicieron análisis de estadística descriptiva para determinar los porcentajes de las familias, géneros y especies, la forma de crecimiento, los usos en sus respectivas categorías y las partes utilizadas como hojas, flores, tallos, raíz, frutos o semillas, entre otros. Con el fin de identificar

cuáles especies son las más destacadas en la vida de los habitantes, se calcularon diferentes índices etnobotánicos y de diversidad a saber:

La sumatoria de usos (“Total Uses”), es la suma de los usos de las diferentes categorías de las especies, posteriormente se establece cuáles especies tienen un mayor uso y las categorías más destacadas (Marín-Corba et al. 2005).

$$= \sum \text{Uses species } (i)$$

El índice de valor de uso (Phillips y Gentry 1993), indica el valor de uso de cada especie según las menciones de los informantes de las categorías de uso, entre el total de los entrevistados. No se conoce de la aplicación de esta metodología etnobotánica cuantitativa en otra comunidad con bosque de *Pinus hartwegii*.

$$\text{Fórmula: } UVs = \left( \sum UVs \right) / (ni)$$

Donde UV = Valor de Uso, UVs = la suma de las menciones de la especie por informante y ni = número total de informantes. Es decir, la suma de los usos de dados por cada informante por especie dividida entre el número total de informantes.

El índice del valor de uso por cada parte usada de la planta (Gómez-Beloz 2002), señala que el valor más alto se debe a que utilizan más partes o estructuras de una misma especie.

$$\text{Fórmula: } PPV \leq \sum RU(\text{Parte planta}) / \sum RU$$

Donde PPV = valor de la parte de planta, RU (parte planta) = total de reportes de cada parte de la planta usada, RU = número de usos reportados de la especie. Se obtuvo el porcentaje de las menciones de las partes o estructuras de las plantas (hojas, flores, frutos, entre otras) que utilizan para hacer las diferentes actividades.

Las dos comunidades se encuentran cercanas a los bosques de *P. hartwegii* en sus respectivas regiones, por lo que se calculó un índice de diversidad beta para comparar la similitud de las especies presentes en ambas comunidades vegetales, utilizando el coeficiente de similitud de Jaccard (1908).

## RESULTADOS

### Datos poblacionales

En la comunidad RLP se aplicaron 33 entrevistas (28 mujeres y cinco hombres) a personas con una edad promedio de 40 años. Las actividades del hogar fue la ocupación que

desempeña la mayoría de los entrevistados (23), seguido de la agricultura (cinco) y el comercio (cinco). En nivel de escolaridad, 20 personas cuentan con el nivel básico, once habitantes cursaron la secundaria y dos el bachillerato.

Por otro lado, en la comunidad SJP se entrevistaron a 33 personas (23 mujeres y diez hombres), con una edad promedio de 46 años y las actividades del hogar las llevan a cabo 22 habitantes, seis personas se dedican a la agricultura, tres son guardabosques debido a la cercanía que tienen con el Parque Nacional Pico de Orizaba, uno es comerciante y uno más estudiante. Para el nivel de escolaridad, diez habitantes no tuvieron ninguna educación, 19 cursaron la primaria, tres secundaria y sólo una persona cursó el bachillerato.

En ambas comunidades fue más fácil acceder a las mujeres para aplicar las entrevistas y, en general, se pudo distinguir que son los adultos, principalmente del sexo femenino,

las que respondieron más usos y plantas útiles en las localidades.

### Flora útil

Las plantas útiles de la comunidad RLP se clasifican en 21 familias, 40 géneros y 51 especies con sus respectivos nombres comunes. Las familias con porcentajes más altos de riqueza florística fueron Asteraceae 29 %, Apiaceae 8 % y Rosaceae 8 % (Tabla 1). Los géneros con mayor número de especies fueron *Eryngium* y *Roldana* (tres). Las herbáceas son el 55 % de las especies (28), las arbustivas el 24 % (doce), las rastreras el 12 % (seis), los árboles el 8 % (cuatro) y epífitas el 2 % (uno).

Mientras tanto, en SJP se encontraron 18 familias, 32 géneros y 46 especies útiles. Las familias mejor representadas fueron Asteraceae 28 %, Poaceae 20 % y Apiaceae 11 %

**Tabla 1.** Número de familias, géneros y especies reportadas en las comunidades Rancharía Las Palomas (RLP) y San José Pilancón (SJP).

Familia	Géneros RLP	Especies RLP	Especies %	Géneros SJP	Especies SJP	Especies %
Amaryllidaceae	1	1	2	1	1	2
Apiaceae	2	4	8	2	5	11
Asteraceae	10	15	29	7	13	28
Caprifoliaceae	1	1	2	0	0	0
Crassulaceae	3	3	6	2	2	4
Commelinaceae	1	1	2	0	0	0
Crassulaceae	1	2	4	2	2	4
Cupressaceae	0	0	0	1	1	2
Dryopteridaceae	2	2	4	1	1	2
Ericaceae	1	1	2	3	3	7
Fabaceae	1	2	4	1	1	2
Gentianaceae	1	1	2	1	1	2
Grossulariaceae	1	1	2	1	1	2
Melathiaceae	0	0	0	1	1	2
Onagraceae	1	1	2	0	0	0
Orobanchaceae	1	1	2	1	2	4
Oxalidaceae	1	2	4	1	1	2
Pinaceae	2	2	4	1	1	2
Plantaginaceae	2	3	6	1	1	2
Poaceae	3	3	6	5	9	20
Polygonaceae	0	0	0	1	1	2
Ranunculaceae	0	0	0	1	1	2
Rosaceae	3	4	8	0	0	0
Salicaceae	1	1	2	1	1	2
Santalaceae	1	1	2	0	0	0
Scrophulariaceae	1	1	2	0	0	0
Total	40	51	100	32	46	100

(**Tabla 1**). Entre los géneros con mayor número de especies están *Pseudognaphalium* (dos), *Gnaphalium* (dos) y *Echeveria* (dos), además la mayoría de las plantas son herbáceas con el 74 % (34), seguido de arbustivas 17 % (ocho), árboles 7 % (tres) y por último rastreras 2 % (uno).

#### Análisis etnobotánico, categorías de uso

El registro etnobotánico de la comunidad RLP incluye nueve categorías de uso, con un total de 51 especies útiles. Algunas especies presentan más de un uso, como *P. hartwegii* que se encuentra en cinco categorías. La categoría con el mayor número de especies se concentra en las medicinales con 28 especies (42 %), seguido de las forrajeras con once especies (16 %), y finalmente las categorías comestible y ornamental-ritual con ocho especies (12 %) (**Fig. 2**).

En la comunidad de SJP se encontraron once categorías de uso y 46 especies útiles. Las principales categorías fueron: medicinal con 18 especies (29 %), forrajera con diez especies (16 %), y finalmente ornamental-ritual y combustible con cinco especies cada una (8 %) (**Fig. 2**).

También se encontraron cuatro especies en SJP que los habitantes no utilizan, pero reconocen con nombres comunes como: Pixtle (*Holodiscus orizabae* Ley), Cuane-neque o Sobrepalo (*Arceuthobium globosum* Hawksw. & Wiens), Gallitos (*Funkiella hyemalis* A. Rich. & Galeotti) y Cilantrillo (*Bidens triplinervia* Kunth).

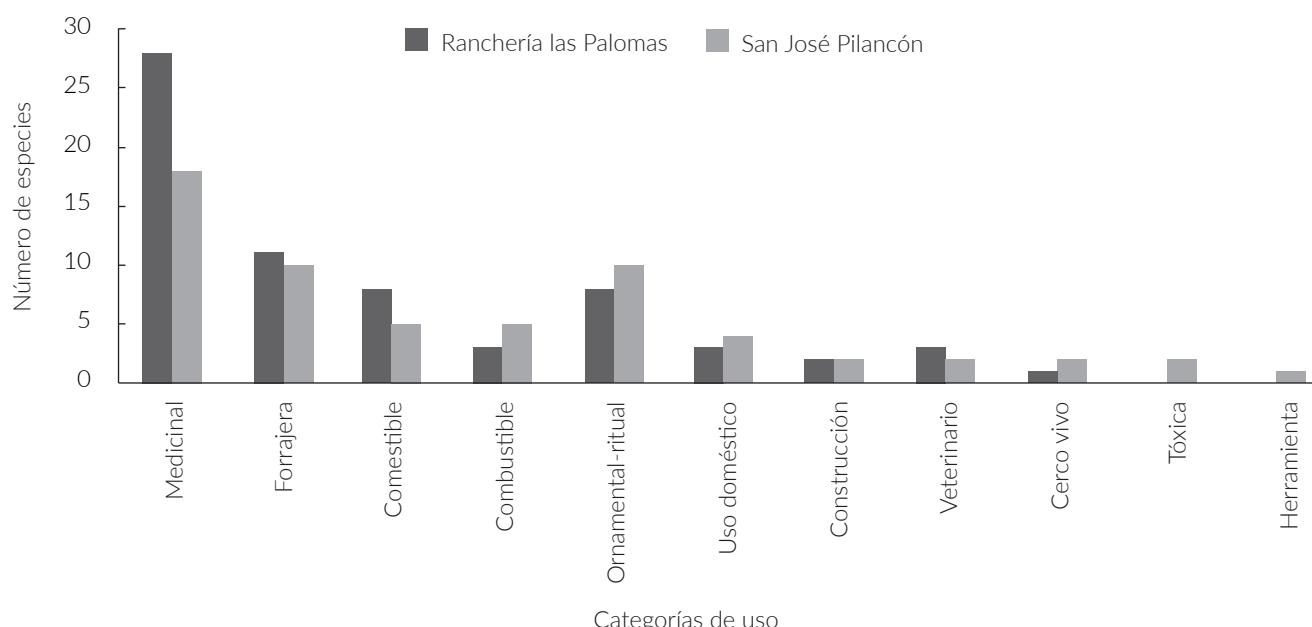
#### Índice del valor de uso (VU)

El Ocote (*P. hartwegii*) fue la especie con mayor valor de uso para ambas comunidades (RLP: 1,9; SJP: 1,2). En RLP se reportaron los VUs más altos para las especies Hierba del sapo (*Eryngium carlineae* F. Delaroche) con 0,6, Flor de muerto (*Stevia jorullensis* Kunth) con 0,4 y Espina de borrega (*Acaena elongata* L.) con 0,4, por mencionar algunas (**Tabla 2**). En SJP las principales especies compartieron el mismo valor de 0,7 las plantas Gordolobo (*Pseudognaphalium liebmannii* (Sch. Bip. ex Klatt) Anderb.), Escoba (*Baccharis conferta* Kunth) y San Juan (*Lupinus montanus* Kunth) (**Tabla 3**).

#### Índice del valor de uso según la parte de la planta

En la comunidad RLP la Hierba del viejito (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) obtuvo un valor de cuatro, siendo las hojas las que principalmente se aprovechan. Con valores de dos se encuentran diez especies, entre ellas Cebolleja (*Allium glandulosum* Link & Otto), Xinta (*Tauschia nudicaulis* Schldtl), Cardo cenizo (*Cirsium jorullense* (Kunth) Spreng y Jara blanca (*Senecio cinerariooides* Kunth) (**Tabla 2**), en las que se aprovechan los tubérculos, las hojas y los tallos.

En la comunidad de SJP se encontró que especies como los Gordolobos (*Pseudognaphalium liebmannii* (Sch. Bip. ex Klatt) Anderb, *Pseudognaphalium bourgovii* (A. Gray) Anderb, *Gnaphalium* sp. 1 y *Gnaphalium* sp. 2), el Plumajillo (*Achillea millefolium* L.) y el Sabino real (*Juniperus montanus* Martínez) obtuvieron el valor de dos (**Tabla 3**), utilizando principalmente hojas y planta completa.



**Figura 2.** Frecuencia de especies por categorías de uso reportadas en Ranchería Las Palomas y San José Pilancón.

**Tabla 2.** Listado de plantas útiles de Ranchería las Palomas

Nombre común	Nombre científico	Medicinal	Comestible	Construcción	Combustible	Uso doméstico	Forrajeras	Veterinario	Ornamental-ritual	Cerco vivo	Total	VUs	PPV
Ocote	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	1	0	1	1	1	0	0	0	0	4	1,97	1,2
Hierba del sapo	<i>Eryngium carlineae</i> F. Delaroche	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,67	1
Flor de muerto o hierba del muerto	<i>Stevia jorullensis</i> Kunth.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,45	2
Espina de borrega. cola de zorra o espinosilla	<i>Acaena elongata</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,45	1
Flor de muerto o hierba del muerto	<i>Stevia monardifolia</i> Kunth.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,42	2
Palma	<i>Polystichum speciosissimum</i> (A. Braun ex Kunze) Copel	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,42	1
Barba de ocote	<i>Arceuthobium globosum</i> Hawksw. & Wiens	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,42	1
Jara blanca	<i>Senecio cinerariooides</i> Kunth.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,39	2
Cardo	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,39	1
Bandera u hoja bandera	<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H. Rob. & Bretell	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,36	1
Jarritos	<i>Penstemon gentianoides</i> (Kunth.) Poir.	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0,36	0,3
Escoba	<i>Baccharis conferta</i> Kunth.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0,33	1
Xinta o xintaja	<i>Tauschia nudicaulis</i> Schltdl.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	2
Gordolobo	<i>Pseudognaphalium liebmannii</i> (Sch. Bip. ex Klatt) Anderb.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	2
Jara verde	<i>Senecio salignus</i> DC.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,3	0,5
Tepozán	<i>Buddleja cordata</i> Kunth	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,3	1,5
Hierba china o hierba del rocío	<i>Alchemilla procumbens</i> Rose.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,24	1
La chingona	<i>Potentilla candicans</i> Humb. & Bonpl. ex Nestl.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,24	1
Endivia, diente de león o hierba del viejito	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21	4
Jarritos	<i>Penstemon roseus</i> (Cerv. ex Sweet) G. Don	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0,21	0,5
Chocoyotl	<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Rose ex R. Knuth	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,18	0,5
Cilantro cimarrón, cilantro de monte	<i>Eryngium bonplandii</i> F. Delaroche	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,15	1
Cardo cenizo	<i>Cirsium jorullense</i> (Kunth.) Spreng	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,15	2
Palma	<i>Dryopteris wallichiana</i> (Spreng.) Hyl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,15	1
Oyamel	<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltdl. & Cham	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,15	1
Sicho	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0,15	1

(Continúa)

**Tabla 2.** Listado de plantas útiles de Ranchería las Palomas (continuación)

Nombre común	Nombre científico	Medicinal	Comestible	Construcción	Combustible	Uso doméstico	Forrajerías	Veterinario	Ornamental-ritual	Cerco vivo	Total	VUs	PPV
Plumajillo	<i>Achillea millefolium</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,12	2
Gordolobo	<i>Gnaphalium americanum</i> Mill.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,09	2
Esquilla u hoja ancha	<i>Roldana lineolata</i> (DC.) H. Rob. & Bretell	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,09	1
Maguey de monte o magueycitos	<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,09	1
Juanimipil	<i>Gentiana spathacea</i> Kunth	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,09	2
Chocoyotl	<i>Oxalis corniculata</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,09	1
Antel	<i>Plantago australis</i> Lam.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,09	0,5
Zacatón o zacate	<i>Calamagrostis toluccensis</i> Kunth.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,09	1
Zacate	<i>Mulenbergia macroura</i> (Kunth) Hitchc.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,09	1
Zacate	<i>Festuca toluccensis</i> (Kunth.) Trin ex Stead.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,09	1
Bandera blanca	<i>Roldana barba-johannis</i> (DC.) H. Rob. & Bretell	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,06	1
Quesadillas	<i>Commelina orchoides</i> Booth ex Lindl.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06	1
Demina	<i>Lupinus montanus</i> Kunth.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06	1
Demina	<i>Lupinus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06	1
Coni	<i>Ribes ciliatum</i> Humb. & Bonpl. Ex Roem & Schult.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06	1
Quiebrantaplatos	<i>Oenothera purpusii</i> Munz	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,06	0,5
Mirto	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06	2
Uña de gato	<i>Potentilla rubra</i> Willd. ex D.F.K. Schltdl.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06	1
Cebolleja	<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,03	2
Cardito o espinita	<i>Eryngium proteaeflorum</i> F. Delaroche	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,03	1
Acahual	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,03	1
Perlilla	<i>Syphoricarpos microphyllus</i> Kunth	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,03	1
Siempreviva	<i>Sedum</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,03	1
Estrellita	<i>Villadia mexicana</i> (Schltdl.) Jacobsen	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,03	1
Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,02	1

Tabla 3. Listado de plantas útiles de San José Pilancón

Nombre común	Nombre científico	Medicinal	Comestible	Construcción	Herramienta	Combustible	Uso doméstico	Forrajeras	Veterinario	Ornamental-ritual	Cerco vivo	Tóxica	Total	VUs (Phillips y Gentry, 1993)	PPV (Gómez-Beloz, 2002)	
Ocote	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	5	1,24	1	
Gordolobo	<i>Pseudognaphalium liebmamnii</i> (Sch. Bip. Ex Klatt) Anberd	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,79	2	
Escoba o escobilla	<i>Baccharis conferta</i> Kunth.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0,79	0,7	
San Juan	<i>Lupinus montanus</i> Kunth	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,79	1,5	
Nahuapatle	<i>Senecio bellidifolia</i> (Kunth) W.A. Weber & A. Love	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,64	1	
Envidiosa	<i>Rumex acetosella</i> Meins.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,61	1	
Espina de cardo o espina roja	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,52	1	
Rosa de las nieves, espina o rosa de espina	<i>Eryngium proteiflorum</i> F. Delaroche	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,48	1	
Azomite blanco volcánico	<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,48	1	
Ocopetate o petatillo	<i>Polystichum speciosissimum</i> (A. Braun ex Kunzel) Copel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,42	1	
Garambuyo	<i>Pernettya ciliata</i> (Schtdl & Cham) Small	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,39	0,5
Chucuyule o rabanito silvestre	<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Rose ex R. Knuth	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,36	1	
Flor de muerto o pastora	<i>Stevia jorullensis</i> Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,33	1	
Sabino real	<i>Juniperus monticola</i> Martínez	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	2	
Manzanitas, manzanilla o manzana cimarrona	<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth.	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0,33	0,7	
Flor de muerto o pastora	<i>Stevia monardifolia</i> Kunth.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,30	1	
San Pedro	<i>Castilleja tolucensis</i> Kunth	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,30	0,5	
San Pedro	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,27	0,5	
Chocolatera o pata de elefante	<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H.Rob. & Bretell	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,24	0,5	
Machitos o capulincillo	<i>Ribes ciliatum</i> Humb. & Bonpl. Ex Roem & Schult.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,24	0,7	
Pajón	<i>Calamagrostis tolucensis</i> Kunth.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0,24	0,5	
Gordolobo	<i>Gnaphalium</i> sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21	2	
Gordolobo	<i>Gnaphalium</i> sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21	2	
Plumajillo	<i>Achillea millefolium</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,21	2	
Algodoncillo	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	0,21	0,7	
Hierba del sapo	<i>Eryngium carlineae</i> F.Delaroche	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,18	1	

(Continúa)

Tabla 3. Listado de plantas útiles de San José Pilancón (continuación)

Nombre común	Nombre científico	Medicinal	Comestible	Construcción	Herramienta	Combustible	Uso doméstico	Forrajeras	Veterinario	Ornamental-ritual	Cerco vivo	Tóxica	Total	VUs (Phillips y Gentry, 1993)	PPV (Gómez-Beloz, 2002)
Gordolobo	<i>Gnaphalium vulcanicum</i> I. M. Jonhs	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,18	1
Jarritos	<i>Penstemon gentianoides</i> (Kunth.) Poir.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,18	1
Gramilla	<i>Agrostis tolucensis</i> Kunth	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,18	1
Pata de león	<i>Ranunculus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,18	1
Gramilla	<i>Festuca tolucensis</i> (Kunth.) Trin ex Stead.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,15	1
Gramilla	<i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,15	1
Gramilla	Poaceae 4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,15	1
Gramilla	Poaceae 7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,15	1
Gordolobo	<i>Pseudognaphalium bourgovii</i> A. Gray	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,12	2
Cebolleja	<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0,09	0,5
Acocotillo	Apiaceae 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,09	1
Cebolleja	<i>Stenanthium frigidum</i> (Schltdl. & Cham.) Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,09	1
Zanahoria silvestre	Apiaceae 2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,06	1
Siempre viva	<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,06	1
Gramilla	Poaceae 2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,06	1
Gramilla	<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauv.) Steud.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,06	1
Zacatón	<i>Muhlenbergia macroura</i> (Kunth) Hitchc.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,06	1
Acocotillo	<i>Prionosciadium thapsoides</i> (DC.) Mathias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,03	1
Orejana	<i>Echeveria mucronata</i> Schltdl.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,03	1
Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth.	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,03	1

En RLP se pudo distinguir que las hojas poseen un mayor número de menciones de uso (25 especies, 33 %), seguido por las flores (quince spp., 20 %), los tallos o ramas (trece spp., 17 %) y finalmente los menores porcentajes son para las plantas completas con raíz (ocho spp., 11 %), corteza o madera y raíz (tres spp., 4 %), entre otras (Fig. 3).

Los habitantes de SJP mencionaron a las hojas (21 spp., 33 %) como las partes más usadas de las plantas, seguidas por planta completa sin raíz (doce spp., 19 %) y las flores (seis spp., 9 %). Los porcentajes con menores menciones

fueron para planta completa y frutos (cinco spp., 8 %), y cuatro especies (6 %) para tallos o ramas, corteza o madera y raíz (Fig. 3).

#### Índice de Jaccard

El coeficiente de Jaccard obtuvo un valor de 0,33, compartiendo 24 especies, es decir existe una similitud media en la composición de especies en las dos zonas de estudio. Se reportaron 16 especies con similitud en el nombre común y uso, por ejemplo, el Ocote (*P. hartwegii*), Palma (RLP) u Ocopetate (SJP) *Polystichum speciosissimum*

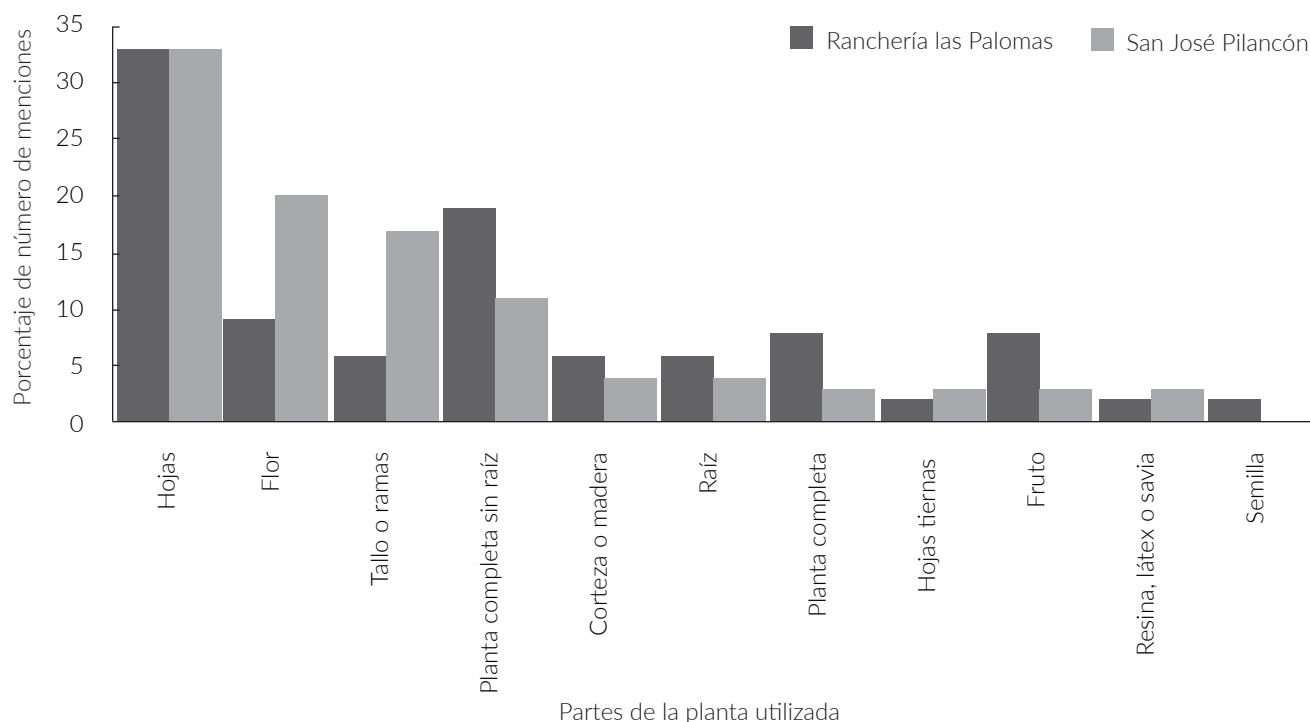


Figura 3. Porcentajes de las menciones para cada parte de la planta utilizada por los habitantes de Ranchería Las Palomas y San José Pilancón.

(A. Braun ex Kunze) Copel, Hierba de todos los santos o Pastora (*Stevia jorullensis* (Kunth) Spreng y *S. monardifolia* Kunth). Sin embargo, también se encontraron ocho especies con nombres comunes y usos diferentes, como por ejemplo *Roldana angulifolia* (DC.) H.Rob. & Brettell en RLP la llaman Hoja bandera y lo utilizan para el forraje de las borregas, en SJP la llaman Chocolatera y el uso es medicinal, empleándolo para aliviar golpes o gripe (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

### Registro florístico

El número de especies encontrado en este estudio podría considerarse bajo en comparación con otros tipos de vegetación, en parte debido a que las condiciones ambientales en que se desarrollan los bosques de *Pinus hartwegii* no favorecen una alta diversidad. Sin embargo, hablar de 51 y 46 especies útiles para cada comunidad estudiada, representa una riqueza florística amplia, en el sentido de su reconocimiento como plantas que brindan diversos servicios ecosistémicos. Navarro y Avendaño (2002) en la comunidad de Astacinga, Veracruz documentaron 154 especies útiles en 17 categorías de uso; Padilla (2007) registró 46 especies útiles en doce categorías en la comunidad de Corral de Piedra, en el Estado de Oaxaca; Galván (2008)

obtuvo un listado de 23 especies útiles en ocho categorías en la comunidad de la Magdalena Atlitic, en la Ciudad de México; Bello-González et al. (2015) llevaron a cabo un inventario de las plantas útiles de la comunidad de San Juan Parangacutiro, estado de Michoacán, obteniendo 256 especies en diez categorías. Finalmente el trabajo de Sotero-García et al. (2016), enfocado en la categoría medicinal, menciona doce especies empleadas para aliviar las afecciones respiratorias en la comunidad de Loma Alta, ubicada en el bosque de *P. hartwegii* del Nevado de Toluca, en el Estado de México. Estos estudios de flora útil en el centro de México presentan una alta variedad en los números de especies útiles y sus categorías de uso, lo que seguramente se debe al haber estudiado un gradiente altitudinal mayor en el que se ven reflejadas más comunidades templadas del país.

Para las comunidades estudiadas, se encontró de igual forma que la familia Asteraceae es la más representativa, ya que obtuvo valores mayores al 28 % del total de la flora registrada, además de ser la principal familia botánica para el centro de México y para este tipo de vegetación (Rzedowski y Rzedowski 2001, Ávila-Akerberg 2002). Por otro lado, algunos autores mencionan especies de la familia Asteraceae como malezas, debido a que son favorecidas por la perturbación y se pueden encontrar a orillas de

**Tabla 4.** Especies útiles compartidas por ambas comunidades

Nombre científico	Nombre común y uso tradicional (las diferencias se denotan con SJP o RLP)
<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	Ocote Combustible: ramas, ocote, piñas, ocoxal Construcción: vigas, tablones y polines Medicinal: Alivia tos y gripe Uso doméstico: ocoxale (SJP) arman las camas para animales de granja Ornamental-ritual: adornar el altar, nacimiento del niño Jesús
<i>Eryngium carlineae</i> F.Delaroche	Hierba del sapo Medicinal: té para el dolor de riñón o próstata
<i>Polystichum speciosissimum</i> (A. Braun ex Kunzel) Copel	Palma (RLP), ocopetate o petatillo (SJP) Ornamental-ritual: las flores las utilizan para adornar el altar de todos santos
<i>Penstemon gentianoides</i> (Kunth.) Poir.	Jarritos/as Medicinal: té para el empacho de bebé Ornamental-ritual: las flores las utilizan para adornar el altar de la virgen
<i>Senecio cinerariooides</i> Kunth	Jara blanca (RLP), Azomite blanco volcanero (SJP) Medicinal: baño para mujeres recién aliviadas
<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H.Rob. & Bretell	Bandera o hoja bandera (RLP), Chocolatera o pata de elefante (SJP) Forrajera (RLP) Medicinal: inflamación, heridas, gripe y tos
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	Cardo (RLP), Espina de cardo, espina roja (SJP) Comestible: tallo Medicinal: flores medicinal en té para riñones y diabetes (RLP); para el dolor de muela, tos y heridas (SJP)
<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Escoba o escobilla Uso doméstico: escoba para barrer Medicinal: té para dolor de estómago
<i>Stevia monardifolia</i> Kunth	<b>Flor de muerto o hierba del muerto (RLP), Pastora (SJP)</b>
<i>Stevia jorullensis</i> Kunth	<b>Ornamental-ritual: las flores las utilizan para adornar el altar de todos santos</b>
<i>Pseudognaphalium liebmanni</i> (Sch. Bip. ex Klatt) Anderb.	Gordolobo Medicinal: té para aliviar la tos, gripe y heridas
<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	Maguey de monte, magueycitos (RLP), Siempre viva (SJP) Ornamental-ritual: adorno del jardín de la casa
<i>Achillea millefolium</i> L.	Plumajillo Medicinal: dolor de muela y estómago (RLP); Alivia la tos y dolor de muela (SJP).
<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	Mirto (RLP); San Pedro (SJP) Medicinal: alivia el empacho de los bebés (RLP); rozaduras en el bebe y detiene el sangrado de nariz (SJP).
<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Rose ex R. Knuth	Chocoyotl (RLP), Chucuyule o rabanito silvestre (SJP) Comestible: sazonador de sopas de hongos (RLP); hojas y flores los preparan con azúcar (SJP). Medicinal: té para aliviar el algodoncillo en los bebés (RLP)
<i>Calamagrostis toluccensis</i> Kunth.	Zzacatón o zacate (RLP), Pajón (SJP) Combustible: para el horno para hacer carbón (SJP) Forrajera: alimento para borregas o bestias
<i>Festuca toluccensis</i> (Kunth.) Trin ex Stead.	Zzacate (RLP), Gramilla (SJP) Forrajera: alimento de borregas y bestias
<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto	Cebolleja Forrajera: alimento de borregas y bestias (RLP) Uso doméstico: usan como repelente para el cultivo de maíz (SJP)
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth.	Madroño Forrajera: alimento de borregas y bestias (RLP) Herramienta: encabar los picos o azadones (SJP). Comestible: frutos (SJP)

(Continúa)

**Tabla 4.** Especies útiles compartidas por ambas comunidades (continuación)

Nombre científico	Nombre común y uso tradicional (las diferencias se denotan con SJP o RLP)
<i>Salix paradoxa</i> Kunth	Sicho (RLP), Algodoncillo (SJP) Combustible: ramas secas para leña. Construcción: madera. Forrajera: alimento de borregas y bestias (RLP) Combustible: ramas secas para leña. Uso doméstico: varas para tenderos Cerco vivo: cortina (SJP)
<i>Lupinus montanus</i> Kunth	Demina (RLP), San Juan (SJP) Medicinal: evita la caída del cabello (RLP) Ornamental-ritual: las flores las utilizan para formar tapetes para la procesión del santo patrón de la comunidad de SJP
<i>Muhlenbergia macroura</i> (Kunth) Hitchc.	Zacate (RLP), Zacatón (SJP) Forrajera: alimento de borregas y bestias (RLP) Uso doméstico: cepillo para lavar (SJP)
<i>Ribes ciliatum</i> Humb. & Bonpl. Ex Roem & Schult.	Coni (RLP), Machitos o capulincillo (SJP) Comestible: frutos. Cerco vivo: cortina
<i>Eryngium proteiflorum</i> F. Delaroche	Cardito (RLP), Rosa de las nieves, espina, rosa de espina (SJP) Cerco: protección de plantas en macetas (RLP) Ornamental-ritual: las flores las utilizan para adornar el altar de todos santos o a la virgen (SJP)

caminos o claros de bosque y por lo tanto son de fácil acceso (Villaseñor y Espinoza 1998, Islas et al. 2013).

Además, se encontró que el 50 % de las plantas en las dos comunidades presentan la forma biológica herbácea, coincidiendo con Sotero-García et al. (2016) quienes reportaron un 69 % para la comunidad de Loma Alta en el Nevado de Toluca, a 3431 m de altitud.

#### Análisis etnobotánico, categorías de uso

En ambas comunidades, a pesar de que la mayoría de las personas entrevistadas fueron mujeres, se pudo reconocer que son las personas adultas y del sexo femenino las que más conocían sobre las plantas útiles de su localidad. La gente joven, entre 16 y 30 años, no reconoce muchas plantas útiles, sólo las más comunes. En la comunidad de SJP dos hombres adultos mostraron un conocimiento amplio sobre las plantas, lo que seguramente es debido a que son guardabosques y sus madres son parteras.

En los dos sitios el uso de especies se concentra en la categoría medicinal, RLP 42 % (28) y SJP 29 % (18), en concordancia con estudios de otros estados (Navarro y Avendaño 2002, Padilla 2007, Galván 2008, Bello-González et al. 2015). Es decir, que los habitantes tienen un mayor conocimiento sobre estas plantas, debido a que es un recurso fundamental y tradicional para el alivio de enfermedades comunes. Asimismo, son importantes para estos sitios remotos, ya que las poblaciones cuentan con

un nivel de marginación alto y los servicios de salud son escasos o se encuentran en las cabeceras municipales. Para SJP, su municipio es Mariano Escobedo, el cual sólo cuenta con siete unidades de salud dispersas en las 47 localidades, pero ninguna está en SJP (Gheno-Heredia et al. 2011, Sotero-García et al. 2016, SEDESOL c2017).

En la categoría de forrajeras se registraron once especies en RLP y diez en SJP, entre ellas están Tepozán (*Buddleja cordata* Kunth), Esquilla (*Roldana lineolata* (DC. H. Rob. & Brettell)), Zarcos (*Muhlenbergia macroura* (Humb., Bonpl. & Kunth) Hitchc., *Festuca tolucensis* Kunth y *Calamagrostis tolucensis* (Kunth) Trin ex Steud); asimismo Galván (2008) y Bello-González et al. (2015) reportaron el mismo uso para las tres últimas especies. El estudio de Martínez (2015) registra que forrajes naturales de la alta montaña presentan alta calidad nutritiva y de energía para los ovinos, sobre todo cuando las plantas son jóvenes.

En la categoría ornamental-ritual se reportaron ocho especies para RLP (12 %) y cinco para SJP (8 %), son principalmente plantas utilizadas para la celebración del día de los muertos, nombradas Flor de muertos o Hierba de todos santos en RLP y Pastora en SJP (*Stevia monardifolia* Kunth y *S. jorullensis* (Kunth) Spreng.) y un helecho nombrado comúnmente como Palma en RLP u Ocopetate o Petatillo en SJP (*Polystichum speciosissimum* (A. Braun ex Kunze) Copel), utilizado para adornar los altares y las tumbas con las flores y frondas. Con respecto a

la Palma u Ocopetate (*P. speciosissimum*), en el estudio de Navarro y Avendaño (2002) a un helecho le nombran Ocopetatl (*Dryopteris wallichiana* (Spreng.) Hyl.) y es utilizado por los habitantes para celebraciones en el municipio de Astacinga, Veracruz.

En SJP se mencionó a *Lupinus montanus* Kunth (Fabaceae) como materia prima para formar tapetes en la procesión del Santo Patrono de la capilla. Estudios indican el uso de flores silvestres, independientemente del cempaxúchitl (*Tagetes erecta* L.) o moco de guajolote (*Acalypha mollis* Kunth), que son las más comercializadas, como las orquídeas (*Laelia anceps* subsp. *anceps*), utilizadas para adornar las tumbas en regiones como Chilapa en Guerrero, Veracruz y Michoacán (Solano *et al.* 2010). De igual forma, Bello-González *et al.* (2015), encontraron que en la Comunidad Nuevo San Juan Parangaricutiro se utilizan cerca de 30 especies, entre ellas *Lupinus bilineatus* Benth., usada para las celebraciones religiosas y los días de muertos, eventos donde se convive con las creencias y memoria de los ancestros y los habitantes, fomentando la identidad del pueblo y empleando elementos naturales como son las flores, utilizadas para embellecer el momento (Madrazo y Urdapilleta 2008).

#### Índice del valor de uso

Se observó que el Ocote (*P. hartwegii*) es la especie que obtuvo el mayor valor para las dos comunidades RLP (1,9) y SJP (1,2), esto se debe a que del árbol se obtienen diferentes suministros para los diferentes intereses de los habitantes, por lo tanto, siempre están en contacto con el recurso. Existen trabajos que reportan el uso maderable o de construcción, pero también reportan el uso medicinal para afecciones respiratorias (Navarro y Avendaño 2002, Galván 2008).

Otra especie destacada por su alto VU en RLP fue la hierba del sapo (*Eryngium carlineae* F. Delaroche), ya que las personas lo utilizan para aliviar el dolor de riñones. Navarro y Avendaño (2002) también reportaron en Astacinga, Veracruz, el uso de la planta como un diurético. Pérez-R *et al.* (2016) mencionan algunos estudios sobre los componentes activos de esta planta que ayudan a la reducción de la hiperglucemia.

En SJP se registraron tres especies con un VUs de 0,7, entre ellas el Gordolobo (*Pseudognaphalium liebmannii* (Sch. Bip. ex Klatt) Anberd), que es una especie básica para tratar las afecciones respiratorias de las personas, por diferentes causas, entre ellas las bajas temperaturas

(-4 a -5 °C) en temporada invernal a estas altitudes. Se ha registrado que el Gordolobo (*Gnaphalium americanum*, *G. vulcanicum*) presenta metabolitos secundarios como saponinas, taninos y terpenos e incluso aceites esenciales que alivian afecciones del sistema respiratorio (Waizel y Waizel 2009, CONANP 2015, Sotero-García *et al.* 2016, Villegas 2016).

#### Índice del valor de uso según la parte de la planta

Estudios similares en diferentes regiones confirman que las partes aéreas, es decir tallos, hojas y flores, son las más utilizadas por los habitantes de Astacinga y Loma Alta. Esto es debido a que el estado fenológico es más reconocible por los habitantes y los aceites son más elevados durante esa temporada, pero puede variar entre las hojas, tallos y flores (Luna-Cazáres y González-Esquínica 2017).

#### Índice de Jaccard

El conocimiento sobre el uso de las plantas que poseen los habitantes en ambas comunidades concuerda en algunas especies y usos, y en otros casos, difiere el uso y la manera de nombrarlos. Esto coincide con lo reportado por Pfeiffer y Butz (2005), quienes mencionan que el conocimiento difiere de acuerdo con varios aspectos como la posición geográfica, etnia y género. También el estudio es importante para una retroalimentación sobre aquellos conocimientos que no recordaban los mismos habitantes, posiblemente en un futuro se pueda promover un intercambio de saberes. Además, como mencionan varios autores (Kourous c2003), el reconocimiento y apropiación del conocimiento de las plantas hace que se identifiquen y reencuentren un sentido de pertenencia en estos lugares remotos, para direccionalizar sus esfuerzos a conservarlos y aprovecharlos racionalmente.

Este estudio destaca como los habitantes de las comunidades conocen y conservan el uso de sus recursos vegetales, en particular aquellos que les prestan mayores servicios dadas las condiciones extremas donde están asentadas. Los conocimientos sobre el uso de las plantas están principalmente resguardados en la población adulta y del sexo femenino. Estos recursos alivian enfermedades, así como ofrecen alimento, forraje para animales o materiales para construcción. Las plantas en estas zonas altas de México juegan un importante papel cultural al ser utilizadas en eventos espirituales o religiosos. Existen similitudes en las plantas utilizadas en ambas comunidades, aunque también se encuentran diferencias y particularidades derivadas de las condiciones culturales y ambientales propias de cada región de montaña en México.

## LITERATURA CITADA

- Ávila Bello CH. 1996. Observaciones sobre un sistema de producción agrícola en el Pico de Orizaba, Veracruz. México. Bol. Soc. Bot. México 59:59–66. doi: <https://dx.doi.org/10.17129/botsci.1505>.
- Ávila-Akerberg V. 2002. La vegetación en la cuenca alta del río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural. [Tesis]. [México]: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ávila-Akerberg V. 2010. Forest quality in the southwest of Mexico City. Assessment towards ecological restoration of ecosystem services. Alemania: Institut für Landespflege, Freiburg University.
- Bello-González MA, Hernández-Muñoz S, Lara-Chávez MBN, Salgado-Garciglia R. 2015. Plantas útiles de la comunidad indígena Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. Polibotánica 39:175–215. doi: <https://dx.doi.org/10.18387/polbotanica.39.10>.
- Benz BF, Cevallos J, Santana F, Rosales J, Graff M. 2000. Loosing knowledge about plant use in the Sierra at the Manantlan Biosphere Reserve, México. Econ. Bot. 54(2):183–191. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/bf02907821>.
- Castellanos Camacho LI. 2011. Conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del río Cane-Iguaque (Boyacá-Colombia); una aproximación desde los sistemas de uso de la biodiversidad. Ambient. Soc. 14(1):45–75. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/s1414-753x2011000100004>.
- Challenger A, Caballero J. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado presente y futuro. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad, Instituto de Biología UNAM, Agrupación Sierra Madre. CONABIO.
- [CONANP] Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2015. Programa de Manejo Parque Nacional Pico de Orizaba. Primera edición. México: SEMARNAT Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Endara Agramont RA, Mora-Santacruz A, Valdés-Hernández JI, editores. 2011. Bosques y Árboles del Trópico Mexicano: Estructura, crecimiento y usos. México: CONAFOR, Universidad de Guadalajara.
- Espejo-Serna A, López-Ferrari AR. 2003. Flora de Veracruz, fascículo 132 Alliaceae. México: Instituto de Ecología.
- Galván GY. 2008. Las plantas útiles de la cuenca del río Magdalena, D.F. Una guía ilustrada. [Tesis]. [México]: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Garduño Mendoza M, Guzmán Hernández C. 2012. El turismo rural y la participación comunitaria en Ranchería Las Palomas, Estado de México. Rosa dos Ventos 4(2):235–249.
- Gheno-Heredia YA, Nava-Bernal G, Martínez-Campos AR, Sánchez-Vera E. 2011. Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia Cultural. Polibotánica 31:199–251.
- Gomez-Beloz A. 2002. Plant use knowledge of the Winikina Warao: The case for questionnaires in ethnobotany. Econ. Bot. 56(3):231–241. doi: [http://dx.doi.org/10.1663/0013-0001\(2002\)056%5B0231:PUKOTW%5D2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1663/0013-0001(2002)056%5B0231:PUKOTW%5D2.0.CO;2).
- Islas Madrid GE, Rodríguez Trejo DA, Martínez Hernández PA. 2013. Diversidad del sotobosque y radiación solar en un bosque de *Pinus hartwegii* Lindl. con quema prescrita. Rev. Mex. Cien. Forestales 4(15):25–40. doi: <https://dx.doi.org/10.29298/rmcfv4i15.446>.
- Jaccard P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat. 44(163):223–270. doi: <https://dx.doi.org/10.5169/seals-268384>.
- Kourous G. c2003. La pobreza en las montañas plantea problemas especiales y exige soluciones especiales. FAO Sala de prensa en profundidad sitio web. [Revisada en: 29 Jun 2017]. [http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/dec\\_idm\\_4.htm](http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/dec_idm_4.htm)
- López-Ferrari AR, Espejo-Serna SA, Frame D. 2000. Flora de Veracruz, fascículo 114 Melanthiaceae. México: Instituto de Ecología.
- Luna-Cazáres LM, González-Esquínca AR. 2017. Metabolitos secundarios y actividad antibacteriana de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Caulote) en dos etapas fenológicas. Lacandonia 1(1):37–44.
- Madrazo Miranda M, Urdapilleta Muñoz M. 2008. La fiesta patronal de Xico, Veracruz. Ciencia Ergo Sum 15(1):9–20.
- Marín-Corba C, Cárdenas-López D, Suárez-Suárez S. 2005. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). Caldasia 27(1):89–101.

## PARTICIPACIÓN DE AUTORES

DRVR y VDAA trabajo de campo, identificación de material taxonómico, análisis de datos y escritura del artículo; YAGH identificación de material taxonómico, análisis de datos y escritura del artículo.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos mucho todo el apoyo de las personas en las comunidades de Ranchería las Palomas y San José Pilancón durante el trabajo de campo, sin su ayuda no habría sido posible esta investigación. Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada a DRVR durante sus estudios de posgrado. Este proyecto contó con parte del financiamiento del proyecto 263359 en el fondo sectorial CONACyT-SEMARNAT.

- Martínez HJ. 2015. Evaluación de la productividad primaria y calidad nutritiva en el sistema silvopastoril del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca para la producción ovina. [Tesis]. [México]: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Navarro Pérez LC, Avendaño Reyes S. 2002. Flora útil del municipio de Astacinga, Veracruz, México. Polibotánica 14:67–84.
- Ocampo Acosta G. 2003. Flora del Bajío y de regiones adyacentes, fascículo 120 Plantaginaceae. México: Instituto de Ecología.
- Padilla GE. 2007. Estudio ecológico y etnobotánico de la vegetación del municipio de San Pablo Etla, Oaxaca. [Tesis]. [México]: Instituto Politécnico Nacional.
- Pérez-Ramírez IF, Enciso-Moreno JA, Guevara-González RG, Gálegos-Corona MA, Loarca-Piña G, Reynoso-Camacho R. 2016. Modulation of renal dysfunction by *Smilax cordifolia* and *Eryngium carlinae*, and their effect on Kidney proteome in obese rats. J. Funct. Foods 20:545–555. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.11.024>.
- Pfeiffer JM, Butz RJ. 2005. Assessing cultural and ecological variation in ethnobiological research: the importance of gender. J. Ethnobiol. 25(2):240–278. doi: [http://dx.doi.org/10.2993/0278-0771\(2005\)25%5B240:ACAEVI%5D2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2993/0278-0771(2005)25%5B240:ACAEVI%5D2.0.CO;2).
- Phillips O, Gentry AH. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. Econ. Bot. 47(1):15–32. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/bf02862203>.
- Rzedowski GC de, Rzedowski J. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. Pátzcuaro (Michoacán), México: Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- [SEDESOL] Secretaría del Desarrollo Social. c2017. Catálogo de Localidades, San José Pilancón sitio web. [Revisada en: 15 Jul 2017]. <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=301010011>
- Solano Gómez R, Cruz Lustre G, Martínez Feria A, Lagunez Rivera L. 2010. Plantas utilizadas en la celebración de la semana santa en Zaachila, Oaxaca, México. Polibotánica 29:263–279.
- Sotero-García AI, Gheno-Heredia YA, Martínez-Campos AR, Arteaga-Reyes TT. 2016. Plantas medicinales usadas para las afecciones respiratorias en Loma Alta, Nevado de Toluca, México. Acta Bot. Mex. 114:51–68. doi: <https://dx.doi.org/10.21829/abm114.2016.1102>.
- Toledo VM, Alarcón-Chaires P, Moguel P, Olivo M, Cabrera A, Lyequien E, Rodríguez-Aldabe A. 2002. Biodiversidad y pueblos indios en México y Centroamérica. Biodiversitas 43:1–8.
- Toledo VM, Barrera-Bassols N. 2009. Memoria Biocultural. España: Icaria Editorial, S.A.
- Toledo VM, Alarcón-Chaires P, Moguel P, Olivo M, Cabrera A, Lyequien E, Rodríguez-Aldabe A. 2001. El atlas etnoecológico de México y Centroamérica: fundamentos, métodos y resultados. Etnoecológica 6(8):7–41.
- TROPICOS. c2017. Missouri Botanical Garden. Sitio web. [Revisada en: 01 Feb 2017]. <http://www.tropicos.org/Home>
- Villaseñor JL, Espinosa GF. 1998. Catálogo de malezas de México. México: Fondo de Cultura Económica.
- Villaseñor JL, Ortiz E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. Rev. Mex. Biodivers. 85(1):134–142. doi: <https://dx.doi.org/10.7550/rmb.31987>.
- Villegas Martínez D. 2016. Turismo rural como estrategia de desarrollo local en Isidro Fabela y la región de Monte Alto, Estado de México. [Tesis]. [México]: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Voeks RA. 1996. Tropical forest healers and habitat preference. Econ. Bot. 50(4):381–400. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/bf02866520>.
- Waizel HS, Waizel BJ. 2009. Algunas plantas utilizadas en México para el tratamiento del asma. An. Orl. Mex. 54(4):145–171.