

Metodologías participativas aplicadas al análisis de la deforestación del bosque de niebla en San Luis Potosí, México

Humberto REYES HERNÁNDEZ¹
Jose Nelson MONTOYA TOLEDO¹
Javier FORTANELLI MARTÍNEZ²
Miguel AGUILAR ROBLEDO¹
José GARCIA PÉREZ²

¹ Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Escuela de Ciencias Sociales y Humanidades
Ave. Industrias 101-A
Fracc. Talleres, CP. 78494
San Luis Potosí, SLP
México

² Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Instituto de Investigación de Zonas Desérticas
Altair 200
Fracc. El Llano, CP. 78494.
San Luis Potosí, SLP
México



Foto 1.
Bosque de niebla.
Foto H. Reyes Hernández.

RÉSUMÉ

APPLICATION DE MÉTHODOLOGIES PARTICIPATIVES POUR L'ANALYSE DU DÉBOISEMENT EN FORÊT TROPICALE DE MONTAGNE A SAN LUIS POTOSÍ, MEXIQUE

Les forêts tropicales de montagne, ou forêts de brume, sont parmi les écosystèmes les plus riches en biodiversité de la planète. L'État de San Luis Potosí au Mexique a perdu 2 868 hectares de ces forêts en 35 ans. Cet article analyse, dans ce contexte, les causes de ce déboisement et les solutions possibles pour protéger les derniers lambeaux de ces forêts de brume en s'appuyant sur des techniques de recherche participatives : ateliers, cartographie participative, transects, entretiens semi-structurés et observations participatives. Les premières causes de destruction de ces forêts sont les contrats d'exploitation forestière, les subventions publiques à l'élevage, le défrichage pour les cultures et l'abattage sélectif. Si les services écosystémiques rendus par les forêts tropicales de montagne sont bien connus, ils sont moins appréciés que les services rendus par l'agriculture et l'élevage. De plus, les effets du sous-développement, de la pauvreté et des problèmes liés à la propriété foncière se conjuguent au détriment de cet écosystème, qui risque de disparaître dans les prochaines années. Cette étude fait valoir enfin que la création de réserves forestières communautaires représenterait la seule solution réaliste permettant de conserver cet écosystème en voie de disparition.

Mots-clés : méthodologie participative, forêt de brume, déboisement, ressources naturelles, San Luis Potosí, Mexique.

ABSTRACT

PARTICIPATORY METHODOLOGIES APPLIED TO THE ANALYSIS OF TROPICAL CLOUD FOREST DEFORESTATION IN SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO

Tropical cloud forest is one of the most biodiverse ecosystems in the world. In San Luis Potosí State, Mexico, during the last 35 five years 2,868 hectares of this forest cover have been removed. Within this context, this paper analyses the causes and likely alternatives to protect the last tropical cloud forest remnants through participatory research techniques such as workshops, participatory mapping, transects, semi structured interviews, and participant observation. The main causes driving forest removal are logging contracts, public subsidies to promote stock raising, land clearing for cultivation and selective logging. Although the environmental services rendered by tropical cloud forest are known, they are less appreciated than those provided by agriculture and stock raising activities. In addition, underdevelopment, poverty and land tenure problems are also detrimental factors of this ecosystem, which could disappear in the following years. Finally, this paper argues that the creation of community-based forest reserves seems to be the only feasible alternative for the conservation of this declining ecosystem.

Keywords: Participatory methodology, tropical cloud forest, deforestation, natural resources, San Luis Potosí Sate, Mexico.

RESUMEN

METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS APLICADAS AL ANÁLISIS DE LA DEFORESTACIÓN DEL BOSQUE DE NIEBLA EN SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

El bosque de niebla es uno de los ecosistemas más biodiversos del mundo y en el Estado de San Luis Potosí, en México, en los últimos 35 años se han perdido 2.868 ha de este bosque. Por ello, se analizan sus causas y delimitan algunas alternativas para la conservación de relictos forestales mediante la utilización de técnicas de investigación participativa como talleres, transectos, entrevistas semiestructuradas y observación participante. Las principales causas de la transformación de los bosques en esta zona son las concesiones para la explotación de madera, los subsidios oficiales para impulsar la actividad ganadera, la apertura de tierras al cultivo y la tala selectiva. Aunque se conocen los servicios ambientales que los bosques proveen, éstos son menos valorados comparados con las actividades agropecuarias. La marginación, la pobreza y los problemas de tenencia de la tierra son factores que alientan la transformación de este importante ecosistema, el cual podría desaparecer en los próximos años. La creación de reservas forestales comunitarias parece ser la única alternativa viable para los habitantes.

Palabras clave: metodologías participativas, deforestación, bosque de niebla, San Luis Potosí, recursos naturales, México.

Introducción

Uno de los ecosistemas más valiosos en México (y quizás en el mundo), es el bosque de niebla (bosque mesófilo de montaña o *tropical cloud forest*) (PUIG, 2001), el cual alberga especies vegetales de zonas tropicales y de climas templados. Se estima que este bosque alberga unas 2.500 especies de plantas, lo que representa entre el 10 y 12% de todas las especies reportadas para México. Estas son algunas de las razones por las cuales este ecosistema es el más biodiverso del país en relación con la superficie que ocupa comparado con cualquier otro tipo de vegetación (CHALLENGER, 1998; ZABALA, 2007) (foto 1).

Debido a su antiguo origen geológico y a su aislamiento geográfico, el bosque de niebla se distribuye en forma de relictos (islas de vegetación), en las partes intermedias de las principales cadenas montañosas que cruzan México, donde predominan los climas templado-húmedos con abundantes lluvias durante todo el año (RZEDOWSKI, 1986, 1996; CHALLENGER, 1998). En el estado de San Luis Potosí, existe al menos ocho relictos localizados en la zona de barlovento de la Sierra Madre Oriental, entre las selvas altas perennifolias y subperennifolias y los bosques de coníferas y de *Quercus*, en altitudes que van de 1.200 a 1.500 metros.

En todo el estado de San Luis Potosí el bosque de niebla ha experimentado en las últimas décadas intensos procesos de deforestación, debido a la apertura de nuevas áreas para uso agrícola y pecuario, construcción de obras y proyectos de infraestructura social e incendios entre otras razones (SAHAGUN *et al.*, 2011). Datos recientes indican que en 1973 este bosque tenía una superficie de 6.107 ha, la cual se redujo a 3.239 ha para el 2007, que significa una pérdida del 50% de su cobertura en sólo 34 años (LEIJA *et al.*, 2011). Sin embargo a nivel local (comunidad) se desconocen las razones que expliquen la intensa transformación de este ecosistema en los últimos 30 años en esta región. Este artículo tiene como objetivos analizar el proceso de deforestación del bosque de niebla y las razones de su transformación en dos comunidades de San Luis Potosí, México.

El área de estudio

El Ejido La Palma, localizado en la porción central de la Sierra Madre Oriental, en el estado de San Luis Potosí, cuenta con una superficie de 34.780 ha, de la cual cerca del 40% está cubierta por algún tipo de bosque. Está dividido en 35 comunidades, la mayoría de ellas con presencia de población indígena perteneciente a la etnia *xi'iyu*. El presente estudio se llevó a cabo en las comunidades de Cuesta Blanca y Copalillos, las cuales tienen una población total de 514 y 238 habitantes respectivamente. Del total de habitantes más del 60% son indígenas y son consideradas como localidades altamente marginadas (figura 1). La agricultura de subsistencia, seguida de la ganadería extensiva de bovinos son las principales actividades económicas en la zona, las cuales son complementadas con actividades de caza y la recolección de productos del bosque.

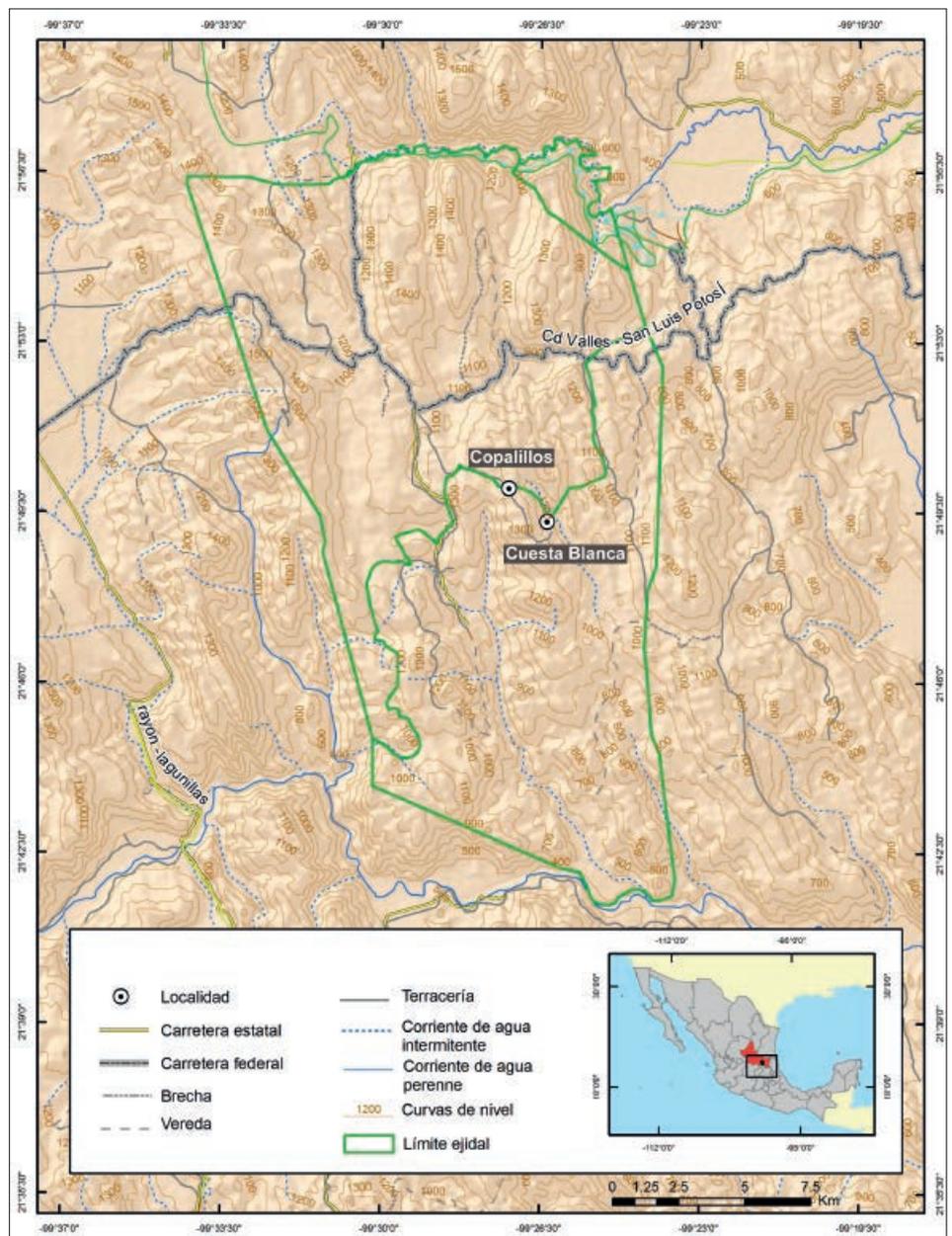


Figura 1.
La Palma, San Luis Potosí, México.

En este sitio, el bosque de niebla se desarrolla sobre suelos someros con abundante contenido de materia orgánica. Se distribuye sobre estructuras sinclinales y en menor proporción sobre anticlinales; las laderas donde se desarrolla suelen tener pendientes superiores a los 40°. Dado que este ecosistema necesita condiciones muy específicas para su crecimiento, como la alta humedad, en la zona de estudio el límite de su distribución coincide con las zonas de isoyetas superiores a los 1.200 mm anuales. En 1973 este ecosistema abarcaba una superficie de 266 ha, la cual se redujo 147 para 2007, lo que representa una reducción de más del 55% de su cobertura original (LEIJA *et al.*, 2011) (figura 2).

La estructura del bosque está compuesta por tres substratos: un estrato arbóreo superior (árboles superiores a 21 m de altura); un estrato arbóreo intermedio (árboles entre 11 y 20 m); un estrato inferior (arbolillos menores a 10 m). El estrato arbóreo superior está dominado por *Liquidambar styraciflua* seguida por *Quercus germana* y *Q. pinnativenulosa*. En el estrato arbóreo intermedio, predominan *Magnolia schiedeana*, seguida por *Persea americana* e *Ilex aff. belizensis*. Finalmente, en el estrato inferior destaca *Eugenia xalapensis*. El estrato arbustivo está compuesto por especies que no sobrepasan el metro de altura y las especies con los mayores valores de importancia son *Deppea purpusii*, *Hoffmannia excelsa* y *Cestrum oblongifolium*. Existen al menos 82 especies de interés etnobotánico, que corresponden a 72 géneros y 50 familias. Las principales se presentan en el anexo 1 (FORTANELLI *et al.*, 2014) (foto 2).

Metodología

Se considera que las metodologías participativas son herramientas que pueden ayudar a descifrar las razones por las cuales los poseedores de los recursos deciden o no deforestar sus bosques y selvas y delinear algunas acciones para la protección de los bosques (HERLIHY y KNAPP, 2003). Estas se basan en la participación activa de los habitantes locales y procuran el desarrollo centrado en la población (CHAMBERS *et al.*, 1994) y se componen de actividades como dinámicas de grupo, sociodramas, dibujos, mapas y cualquier otro medio que genere la participación, el análisis, la reflexión y de los participantes.

La metodología empleada en la presente investigación se basó en el diagnóstico rural participativo el cual permite que las comunidades realicen su propio diagnóstico, planeación y logren su desarrollo (EXPÓSITO, 2003). Esta metodología incluyó la realización de talleres de evaluación participativa, recorridos de campo, aplicación de entrevistas semi-estructuradas, observación participante e investigación histórico-documental, además de incorporar una perspectiva interdisciplinaria. Al respecto, se postula que la integración del conocimiento local y científico provee un mejor entendimiento de la complejidad y dinámica de los sistemas socio-ecológicos y de sus procesos (REED, 2008).

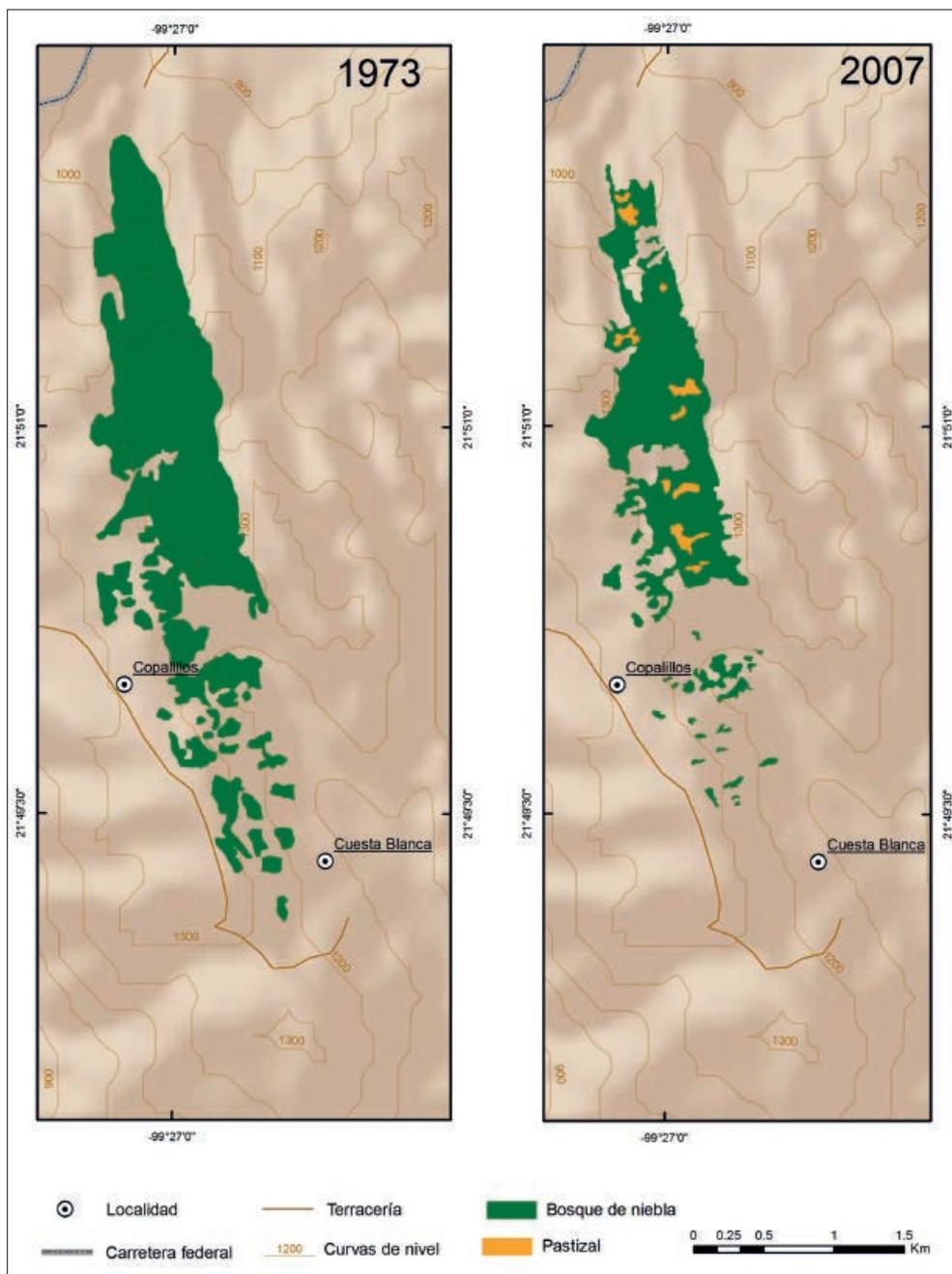


Figura 2. Fragmentación y deforestación del bosque de niebla en la Palma, San Luis Potosí, México, 1973-2007.



Foto 2.
Estructura del bosque de niebla en la Palma,
San Luis Potosí.
Foto H. Reyes Hernández.



Foto 3.
Elaboración del mapa de recursos naturales en Copalillos.
Foto J. N. Montoya Toledo.

Cuadro 1.

Participantes por taller en las comunidades bajo estudio.

Taller	Cuesta Blanca	Copalillos
Cartografía comunitaria	30	14
Recuperación de la experiencia	34	11
Problematización comunitaria	23	18
Alternativas de solución	31	-

Talleres participativos.

Para conocer, el manejo de sus recursos naturales, las causas de la deforestación y las alternativas a la problemática y conflictos identificados (MONTAGNINI *et al.*, 2008), se realizaron cuatro talleres en la comunidad de Cuesta Blanca y tres en Copalillos. En cada taller los participantes se organizaron en grupos de trabajo de acuerdo con su experiencia en cada uno de los temas a tratar. El número de participantes en cada uno de los talleres se presenta en el Cuadro 1. La figura 3 muestra las etapas de este proceso metodológico: 1- El primer taller de cartografía comunitaria, dio como resultado la elaboración de dos mapas de la condición actual de cada comunidad: un mapa base (con referencias espaciales reconocidas por sus habitantes) y uno de recursos naturales (con el uso actual del suelo). Una vez concluido el ejercicio se procedió a realizar una plenaria (GEILFUS, 1997) para discutir y definir un mapa consensuado, incorporando las observaciones realizadas por los asistentes (foto 3).

2- En un segundo taller denominado de recuperación de experiencias, por medio de una línea del tiempo (ZABALA, 2005) y un diagrama circular se realizaron los esquemas de la evolución de las comunidades y del uso de sus recursos a través del tiempo y el espacio. Mediante el uso de la técnica de flujograma de producción (EXPÓSITO, 2003), se determinaron los principales sistemas de producción, incluido la extracción de productos del bosque (foto 4).

3- El tercer taller de problematización comunitaria, buscó identificar los principales problemas sentidos por los habitantes. Para ello se empleó la técnica de lluvia de ideas. Una vez identificados, discutidos y consensuados los problemas se realizó un análisis de relación causa efecto de cada uno de ellos mediante un árbol de problemas (EXPÓSITO, 2003). Posteriormente, se realizó su priorización mediante votación directa de los asistentes.

4- Finalmente, se llevó a cabo un taller de alternativas de solución en el cual se utilizaron como referencia todos los elementos recopilados durante el diagnóstico para definir y consensuar estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales. La información generada se presentó en una matriz de escenario de alternativas, donde se analizaron las opciones propuestas. Debido a la escasa participación de los habitantes de Copalillos, este taller no se llevó a cabo en esta comunidad y la información sobre las alternativas de solución a la problemática detectada se obtuvo mediante entrevistas semi-estructuradas (cuadro 1).

Validación de la información

Para contrastar los resultados obtenidos en los talleres se realizó una triangulación de información. Para ello se aplicaron entrevistas semi-estructuradas a una muestra de habitantes, informantes clave (autoridades locales, ancianos, dirigentes) y grupos focales. El objetivo fue ampliar la



Foto 4.
Elaboración de la línea del tiempo en Cuesta Blanca.
Foto J. N. Montoya Toledo.

información obtenida en los talleres y contrastarla con la opinión individual de los habitantes, además de obtener datos específicos sobre el proceso de deforestación local y las alternativas de solución.

Mediante la técnica de observación participante se complementó y contrastó toda la información obtenida en los talleres participativos, las entrevistas semi-estructuradas y las charlas informales. Colaborar en las actividades cotidianas que realizan los habitantes de ambas comunidades como la cosecha de maíz, recolección de leña, arreo de ganado y elaboración de alimentos permitió una mayor comprensión de las dinámicas locales y al mismo tiempo reforzó los lazos de confianza. Lo anterior ayudó a depurar información poco confiable o contradictoria y lograr una mayor consistencia de los datos. La información discrepante entre las versiones individuales y colectivas no fue considerada.

Recorridos de campo y revisión documental.

Al mismo tiempo que se realizaron las actividades citadas anteriormente se realizaron recorridos de campo para observar directamente el territorio, las prácticas productivas y de manejo de los bosques, para contrastar la información obtenida en la revisión documental. También se realizó la delimitación de cada comunidad mediante el levantamiento de puntos con un GPS avalados por los guías locales. Los transectos y puntos de control fueron definidos con base en los mapas comunitarios, según el conocimiento local de las colindancias; en éstos, se llenaron formatos de campo con información de los distintos componentes ambientales de los parajes. En esta actividad participaron dos representantes de cada comunidad.

Finalmente, se realizó una investigación documental basada en el análisis histórico de documentos sobre el Ejido La Palma, en el Registro Agrario Nacional (RAN) y el Archivo Histórico del Estado. También se consultaron los documentos del archivo propiedad del ejido donde se obtuvo información de la historia ejidal, los conflictos internos por la propiedad del territorio y sobre el proceso de deforestación en la región, entre otros.

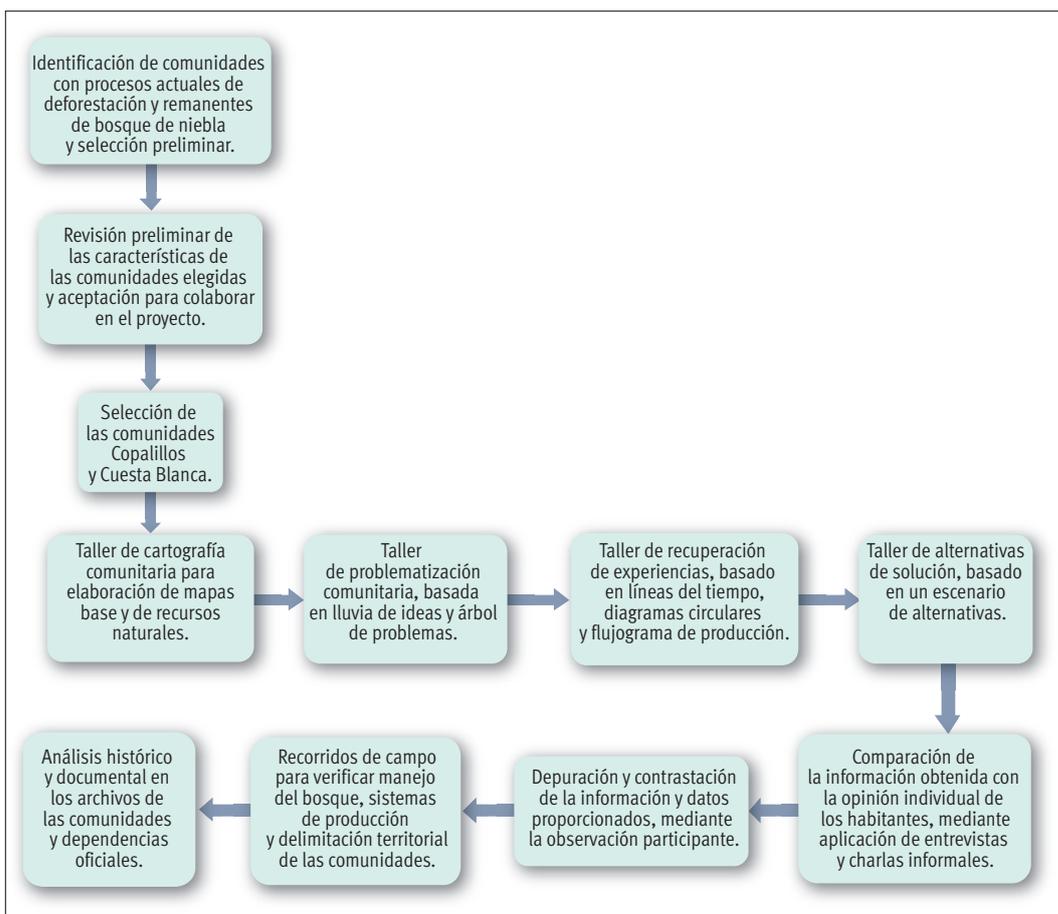


Figura 3.
Diagrama metodológico llevado a cabo para investigar las causas locales de la deforestación del bosque de niebla.

Resultados

Aprovechamiento de los recursos naturales y sistemas de producción

Los sistemas agrícolas en Copalillos y Cuesta Blanca se basan en la técnica de ancestral de roza, tumba y quema (RTQ) que consiste en eliminar la hierba y arbustos con machete, desmontar los árboles grandes y finalmente quemar los residuos. Originalmente los terrenos desmontados se cultivaban uno o dos años para luego ser abandonados por un largo período de tiempo (20 a 30 años), para permitir la recuperación del suelo y de la vegetación. Actualmente el período de *barbecho* (descanso de los suelos entre un período de siembra consecutivo y otro) ha disminuido hasta en cinco años o menos, lo que interrumpe prematuramente la sucesión secundaria, impide la recuperación de la fertilidad natural del suelo y acelera los procesos de erosión.

Cuando se dispone de suficiente superficie de terreno se realiza la reconversión del terreno de agricultura RTQ a un potrero, mediante la siembra de pastos para introducir ganado bovino. En general, la ganadería que se practica es de tipo extensivo, donde el ganado pastorea en potreros y agostaderos en las zonas de vegetación secundaria o de los bosques de encino y de niebla.

La recolecta de productos de los bosques es una práctica que permite satisfacer necesidades de materiales para construcción, combustible, plantas alimenticias, medicinales y rituales. El copalillo, *Liquidambar styraciflua*, los encinos, *Quercus* spp., y el escoplo, *Clethra pringlei*, son especies ampliamente utilizadas para la construcción de viviendas tradicionales. Aunque se utilizan varias especies para leña el encino y escobillo, *Eugenia xalapensis*, son las más apreciadas (foto 5). Entre las plantas alimenticias destacan: el chamal, *Dioon edule*, mala mujer, *Cnidioscolus multilobus*, nogalillo, *Carya ovata*, zarza, *Rubus adenotrichus*, guayaba, *Psidium guajava*, escobillo, *Eugenia xalapensis*, patol, *Erythrina coralloides*, quelites, *Amaranthus* sp., verdolaga, *Portulaca oleracea*, y nopales, *Nopalea cochenillifera* y *Opuntia* spp. Algunas plantas medicinales extraídas del bosque son: palo santo, *Dendropanax arboreus*, madura plátano, *Hamelia patens*, crucetillo, *Randia laetevirens*, palo chichón, *Zanthoxylum clavaherculis*, hierba de la gallina, *Teucrium cubense*. Otras especies de interés etnobotánico se muestran en el anexo 1.

La situación del bosque de niebla

En la actualidad el bosque de niebla localizado en esta región del estado, persiste sólo en forma de relictos (figura 2), las áreas mejor conservadas se ubican al norte y las más degradadas hacia el sur, en las cercanías de las comunidades de Copalillos y Cuesta Blanca. La zona mejor conservada del bosque se ubica en los terrenos pertenecientes a la comunidad mestiza de Potrero del Camero. Ahí es posible encontrar las especies dominante del dosel como *Liquidambar styraciflua*, *Carya ovata*, *Quercus affinis*, *Clethra pringlei* y *Quercus xalapensis*. Otras especies importantes son *Eugenia xalapensis*, *Magnolia schiedeana*, *Heliconia schiedeana* y *Alsophila firma*.



Foto 5.
Aprovechamiento de leña en Copalillos.
Foto H. Reyes Hernández.

El bosque de encino es otro ecosistema presente en este ejido, aunque de menor extensión, más disperso y más degradado. Por esta razón, en su composición florística original se encuentra muy alterada debido al impacto de la actividad ganadera en el bosque. La abundante de especies herbáceas y algunos arbustos como el huizache, *Acacia farnesiana*, y carnizuelo, *Acacia cornigera*, propias de biotas perturbadas evidencian la alteración de este ecosistema.

Mapas comunitarios

En el mapa base elaborado en Copalillos destaca el manantial que provee de agua a la comunidad, aquí es evidente la cobertura arbórea de la cañada donde se ubica el manantial que contrasta con las zonas aledañas deforestadas. En el mapa de recursos naturales (foto 6) es visible la representación del bosque de niebla ("copalillal") y se debe a que esta comunidad se ubican los relictos de bosque mejor conservados, además de ser sitios de recarga del manantial. El bosque de encino simbolizado con pocos árboles dispersos en pequeños manchones, explicaría la menor importancia de este ecosistema para la comunidad y su reducida superficie. Las áreas agrícolas distribuidas en todo el territorio, se asocian generalmente con los fragmentos de bosque de encino, en tanto que las actividades ganaderas se localizan en áreas degradadas y claros del bosque de niebla y en fragmentos de bosque de encino.

En el mapa base de Cuesta Blanca sus habitantes enfatizaron en la representación de los caminos que comunican a la comunidad con el resto de las poblaciones, así como otras referencias espaciales tales como la iglesia y la escuela. En el mapa de recursos naturales, aunque se plasmaron los relictos de bosque que aún persisten en la zona, las áreas agropecuarias fueron mejor detalladas. Así por ejemplo en el

Cerro El Ébano (el sitio de mayor cobertura forestal) los habitantes de la comunidad definieron su uso como agostadero y no como área forestal. Destacan el sitio conocido como La Hierbabuena, de donde se extrae el barro blanco, un recurso aprovechado por las mujeres como materia prima para la elaboración de artesanías de barro y los manantiales (foto 7).

Líneas del tiempo y la transformación del bosque

En las líneas del tiempo de Copalillos y Cuesta Blanca (foto 8), destacan la transformación de los bosques debido a la extracción de durmientes en la década de 1960, la presencia de los huracanes Hilda y Gladys (1955) y Gert (1993) que azotaron fuertemente el Golfo de México y afectaron severamente los bosques de la región. Finalmente se recuerda una prolongada sequía, que se presentó entre 1985 y 1988. En ambos esquemas, el agua se representa como un recurso abundante en 1970, pero que comienza a escasear a mediados de 1980, suceso relacionado directamente con la disminución de la cobertura forestal. La construcción de infraestructura básica y el incremento de los subsidios y apoyos gubernamentales complementan los eventos históricos más relevantes.

La heterogeneidad cultural, natural y económica puede presentarse aun en comunidades vecinas. Por esta razón es explicable la variación en la percepción sobre la importancia del bosque y de su conservación. En Cuesta Blanca, con menor cobertura forestal y bosques más degradados sus habitantes contemplan más opciones de conservación y aprovechamiento forestal. En contraste, Copalillos, con mayor superficie de bosques, los terrenos forestales son apreciados sólo como áreas potenciales para apertura de nuevas parcelas para la producción agropecuaria. Recientemente el área de bosque de Copalillos fue dividida y cercada por algunos ejidatarios, exacerbando las pugnas internas entre comuneros y ejidatarios.

Las propuestas de los habitantes sobre la conservación de los bosques incluyeron la creación de reservas forestales comunitarias y el desarrollo de proyectos productivos para aprovechamiento.

Causas de la deforestación de los bosques

Los resultados de la revisión documental indican que las concesiones otorgadas por el Estado mexicano para la extracción de madera y elaboración de durmientes, afectaron en gran medida los bosques en estas comunidades entre 1960 y 1980. Los registros históricos del archivo ejidal y del RAN así lo confirman y la información coincide con las fechas señaladas en los talleres participativos. La explotación de los bosques realizada por más de 20 años, provocó la pérdida de más de la mitad de la superficie forestal en estas comunidades afectando particularmente los bosques de encino.

El fin de la explotación forestal ocurrió a principios de 1980, cuando las autoridades ejidales impidieron la extracción de madera por dos razones principalmente: al darse cuenta del impacto negativo de esta actividad en los bosques de la región; que la mayor parte de las ganancias derivadas del aprovechamiento de los bosques eran para los contratistas y algunos miembros de las autoridades locales, mientras que el resto de la población percibía sueldos muy bajos al emplearse en la actividad forestal.

El impulso de la actividad ganadera, fomentada por el otorgamiento de créditos del Banco de Desarrollo Rural del Estado en la década de 1980 y por el Instituto Nacional Indigenista en 1990, propició el desmonte del resto de las áreas forestales para el establecimiento de potreros. Aunque la expansión del cultivo de caña de azúcar tuvo un gran auge en la década de 1990, cuando se promovió el cultivo del endulzante para abastecer uno de los tres ingenios cercanos a la zona, su impacto fue focalizado y muy dirigido al desmonte de pequeños espacios forestales situados en los valles intermontanos. No obstante, en la actualidad, la agricultura de RTQ continúa impactando los pocos espacios forestales que aún persisten en la zona.

Finalmente, la tala selectiva, efectuada de forma clandestina por algunos habitantes del ejido, ha contribuido a la disminución significativa de los bosques de encino y de niebla en la zona. *Quercus germana*, *Liquidambar styraciflua*, *Clethra pringlei*, *Persea liebmannii* y *Cinnamomum effusum* son las especies más aprovechadas.

Discusión

Si bien la extracción de durmientes en los bosques de Copalillos y Cuesta Blanca tuvo un fuerte impacto en un momento preciso de la historia local (1960-1980), existen otros procesos que continúan reconfigurando continuamente el paisaje de las comunidades, especialmente a través de la reducción de la cobertura forestal y deterioro los servicios ambientales. La reconversión de terrenos cultivados hacia potreros, rompe el ciclo tradicional de barbecho del sistema roza, tumba y quema, en el cual se permitía la recuperación del bosque mediante el proceso natural de sucesión vegetal. BAUTISTA *et al.* (2003) señalan que el abandono de las tierras cultivadas bajo el sistema RTQ, cuando éstas pierden su fertilidad, permite la repoblación vegetal en bosques secundarios de 15 a 45 años, situación que no ocurre en las comunidades de Copalillos y Cuesta Blanca. Aquí la carencia de terreno disponible obliga a mantener el cultivo mediante la aplicación de fertilizantes y herbicidas.

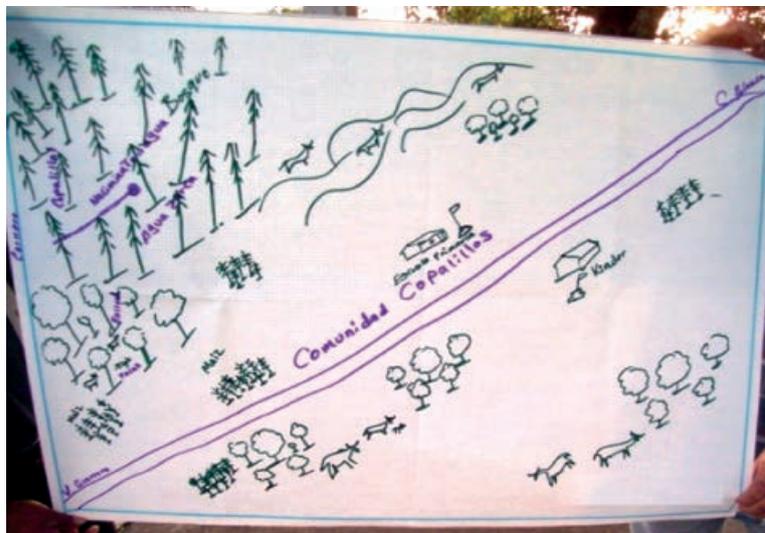


Foto 6.
Mapa de recursos naturales de Copalillos.
Foto J. N. Montoya Toledo.

y Cuesta Blanca, requerirán del fortalecimiento de su capital social, aunque que la gestión comunitaria de los recursos naturales no siempre es sostenible, aunado a la presencia latente del riesgo de repetir la tragedia de los comunes. La construcción de capital social en ambas comunidades es un hecho que deberá ocurrir para lograr una intervención a nivel comunitario, que satisfaga los requerimientos locales de recursos y que al mismo tiempo permita la conservación de los ecosistemas forestales. Este capital social es entendido como aquel que se basa en las relaciones sociales de las comunidades humanas que les permiten desarrollar conocimientos y visiones comunes, entendimiento mutuo, rendición de cuentas y confianza entre sus miembros (MERINO, 2004).

El concepto de participación es a menudo criticado y pobremente definido lo que permite una amplia variedad de interpretaciones y prácticas, que pueden conducir a la manipulación del proceso y de sus resultados (GARMENDIA y STAGL, 2010; PETERSON, 2011). Por su naturaleza, las metodologías participativas se basan principalmente en el análisis de datos e información cualitativa. Su propósito primordial es legitimar el conocimiento vernáculo o popular y convertirlo a un conocimiento científico aún sin incorporar análisis de tipo cuantitativo. Este esquema permite al investigador asumir diferentes roles comparada con la tradición positivista (observador participante, facilitador o activista) (RODELA *et al.*, 2012), sin embargo debe reconocerse que la participación puede también conducir a la exclusión de actores clave. Por lo que se debe tener en cuenta la representatividad de los pobladores, los conflictos internos, el nivel de participación o involucramiento de los líderes locales, la memoria de los procesos pasados, etc.

Estas metodologías inicialmente utilizadas para la planeación, ejecución y evaluación de proyectos de desarrollo, han resurgido como una herramienta útil para indagar el origen y estado de los complejos problemas ambientales a escala local. Esta forma de abordar el problema no sustituye a las mediciones convencionales de deforestación, sino que las complementa y enriquece. Si bien son flexibles en su implementación, buscan al mismo tiempo mantener la rigurosidad académica requerida en cualquier protocolo de investigación. Asimismo, reconocen a los participantes como sujetos de la investigación y no sólo como un objeto que el investigador estudia sin involucrarse. En el presente estudio, las herramientas de la investigación participativa permitieron ir más allá de la evidencia de la deforestación, la rica información obtenida ahonda en las causas de la misma y contextualiza económica y socialmente, las expectativas sobre su aprovechamiento y conservación. Esto sienta las bases para promover estrategias más realistas y con posibilidades de aceptación real, no forzada de la población.

Se considera que los procesos participativos deberían ser desarrollados de tal manera que ofrezcan a todos los participantes la oportunidad de aprender y no sólo de fomentar la participación de los actores involucrados (GARMENDIA y STAGL, 2010). Investigar bajo un enfoque participativo es motivar a una comunidad a coorganizar el proceso, mediar, analizar los discursos, proponer y matizar las propuestas colectivas. Aunque la participación local es actualmente una condición a cumplir en algunos programas

de manejo y conservación de recursos naturales, en muchos casos ocurren sólo simulaciones de procesos participativos con la finalidad de disminuir costos, tiempos o evitar las complicaciones propias del empoderamiento de los participantes. Por esta razón una gran cantidad de proyectos de desarrollo fracasan o distan mucho de la realidad por falta de una participación real de la gente, incluso lo que para algunos es participación, para otros no es más que manipulación o pasividad de la gente (GEILFUS, 1997).

Algunas consideraciones que deberían tomarse en cuenta para que las metodologías participativas consigan su cometido son: lograr la confianza de la comunidad, contar con una plataforma organizativa previa, por incipiente que sea, promover y practicar la horizontalidad, democracia, empoderamiento y trabajar en equipos multidisciplinarios. Asimismo, la calidad de la investigación científica se fortalece cuando el conocimiento y los hallazgos son validados por las comunidades. Valores y principios éticos son también elementos que aseguran la funcionalidad y calidad de la información generada (RODELA *et al.*, 2012). Finalmente, se considera que además de proveer un mejor entendimiento de la complejidad y dinámica de los sistemas socioecológicos y de sus procesos, estas metodologías pueden ser empleadas para evaluar apropiadamente propuestas técnicas que buscan solucionar problemas ambientales a escalas locales (REED, 2008).

Conclusiones

La deforestación en las comunidades de Copalillos y Cuesta Blanca es un proceso complejo, resultado de causas diversas, en tiempo y espacio, como son la explotación forestal a gran escala, los subsidios otorgados para el desarrollo de la ganadería, la apertura de nuevas tierras al cultivo y la tala selectiva. La ganadería extensiva aceleró la fragmentación y degradación de los bosques provocando además, un proceso paulatino y gradual de cambios en su estructura y composición florística. La escasa presencia de individuos juveniles de encino y una presencia cada vez mayor de especies ajenas a este tipo de vegetación son el ejemplo más claro. El cercado y la apropiación del bosque individualmente, evidencia las relaciones poder, intereses económicos y falta de orden jurídico al interior del ejido. Destaca la ausencia de alternativas comunitarias para la conservación forestal, siendo la creación de reservas forestales comunitarias la única alternativa de solución propuesta por los pobladores. Aunque los habitantes de estas comunidades reconocen los servicios ambientales que los bosques les proveen, éstos no son tan apreciados comparados con las actividades agropecuarias. Los esquemas de autorregulación en el uso, acceso y apropiación de los recursos forestales presentan debilidades como los bajos niveles de confianza, cooperación y rendición de cuentas, además de los conflictos internos que mantienen divididas a las comunidades. Las metodologías participativas proveen un mejor entendimiento de la complejidad y dinámica de los sistemas socio-ecológicos y tienen un gran potencial para ser empleadas en la evaluación de propuestas de solución de problemas ambientales locales.

Agradecimientos

A los Fondos Sectoriales para la Investigación ambiental, mediante el convenio FOSEC: SEMARNAT-CONACYT-C06-23754 y Fundación Produce de San Luis A.C. por proporcionar el financiamiento para llevar a cabo esta investigación y a cinco revisores anónimos por sus valiosos comentarios y observaciones para mejorar el presente artículo.

Referencias bibliográficas

- BAUTISTA A., DEL CASTILLO R., GUTIÉRREZ C., 2003. Patrones de desarrollo del suelo asociados con sucesión secundaria en un área originalmente ocupada por bosque mesófilo de montaña. *Ecosistemas* 12 (3). www.redalyc.org
- CHAMBERS R., 1994. Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience. *World Development*, 22 (9): 1253-1268.
- CHALLENGER A., 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. CONABIO-IB-UNAM-Agrupación Sierra Madre. México, D.F., 847 p.
- EXPÓSITO M., 2003. Diagnóstico Rural Participativo. Una guía práctica. Centro Cultural Poveda, República Dominicana, 118 p.
- FLEISCHNER T., 1994. Ecological cost of livestock grazing in western North America. *Conservation Biology*, 8 (3): 629-644.
- GARMENDIA E., STAGL S., 2010. Public participation for sustainability and social learning: Concepts and lessons from three case studies in Europe. *Ecological Economic*, 69: 1712-1722.
- GEILFUS F., 1997. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, El Salvador, 205 p.
- FORTANELLI M. J., GARCÍA J. P., CASTILLO P. L., 2014. Estructura y composición de la vegetación del bosque de niebla de Copalillos, San Luis Potosí, México. *Acta Botánica Mexicana*, 106: 161-186.
- HERLIHY P., KNAPP G., 2003. Maps of, by, and for the Peoples of Latin America. Human Organization. *Journal of the Society for Applied Anthropology*, 62 (4): 303-314.
- LEIJA G., REYES H., FORTANELLI J., PALACIO G., 2011. Situación actual del bosque de niebla en el estado de San Luis Potosí. *Investigación y Ciencia*, 53: 3-11.
- MERINO L., 2004. Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México. INE-SEMARNAT. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A. C. México, 331 p.
- MONTAGNINI F., SUÁREZ A., ARAÚJO M., 2008. Participatory approaches to ecological restoration in Hidalgo, Mexico. *Bois et Forêts des Tropiques*, 295 (1): 5-20.
- OSTROM E., 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Reino Unido, 271 p.
- PETERSON N., 2011. Excluding to include: (Non) participation in Mexican natural resource management. *Agriculture and Human Values*, 2: 99-107.
- PETTIT E., RAYMOND F., PHILLIP L., 1995. Grazing in remnant woodland vegetation: changes in species composition and life form groups. *Journal of Vegetation Science*, 6: 121-130.
- PUIG H., 2001. Diversité spécifique et déforestation : l'exemple des forêts tropicales humides du Mexique. *Bois et Forêts des Tropiques*, 268 (2): 41-55.
- REED M., 2008. Stakeholder participation for environmental management. A literature review. *Biological Conservation*, 141: 2417-2431.
- RODELA R., CUNDILL G., WALSH A., 2012. An analysis of the methodological underpinnings of social learning research in natural resource management. *Ecological Economic*, 77: 16-26.
- RZEDOWSKI J., 1986. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México, 432 p.
- RZEDOWSKI J., 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México, *Acta Botánica Mexicana*, 35: 25-44.
- SAHAGUN J., REYES H., FLORES J. L., CHAPA L., 2011. Modelización de escenarios de cambio potencial en la vegetación y uso de suelo en la Sierra Madre Oriental de San Luis Potosí, México. *Journal of Latin American Geography*, 10 (2): 65-86.
- WILLIAMS G., MANSON, R., ISUNZA E. 2002. La fragmentación del bosque mesófilo de montaña, patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques*, 8 (1): 73-89.
- ZABALA N., 2005. Diagnóstico Rural Participativo. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. dicc.hegoa.efaber.net

Anexo 1.

Principales especies de interés etnobotánico (con nombre local y/o categoría etnobotánica) presentes en el bosque de niebla de La Palma, San Luis Potosí.

Nombre científico	FV	Nombre castellano	Atributos etnobotánicos	Parte utilizada	Observaciones
<i>Asclepias curassavica</i> L.	H	Soldadito, lechera	M	Semillas, látex, hojas	El látex y las semillas se muelen y se colocan en la zona adolorida.
<i>Bidens odorata</i> Cav.	H	Aceitillo	F, M		
<i>Brugmansia candida</i> Pers.	a	Floripondio	O, M		
<i>Calea urticifolia</i> (Mill.) DC.	H	Hoja negra, amargoso	M	Hojas	Para el dolor de estómago.
<i>Carya ovata</i> var. <i>mexicana</i> (Engelm. ex Hemsl.) Manning	A	Nuez de monte, nogal, nogalito	C, Co	Fruto, corteza, tallo	Corteza para amarres. También se usa para tablas.
<i>Castilleja arvensis</i> Schtdl. & Cham.	H	Hierba del cáncer	M		Para el cáncer. No se supo de que tipo.
<i>Ceratozamia mexicana</i> Brongn. var. <i>latifolia</i> (Miq.) J. Schust.	H	Chamalillo	O	Planta entera	Adorno, cuando hay fiestas.
<i>Cestrum oblongifolium</i> Schtdl.	a	Huele de noche	Ps	Planta entera	Para "barridas" (eliminación de malestares de origen emocional o atribuidas a causas sobrenaturales).
<i>Chione venosa</i> ssp. <i>mexicana</i> (Standl.) Borhidi	A	s.n.l.	Cm	Tallo y ramas	Se usa para leña.
<i>Cinnamomum effusum</i> (Meiss.) Kosterm.	A	Aguacatillo blanco	Co	Tallo y ramas	Para hacer tablas que se colocan en las paredes de las casas.
<i>Citrus aurantium</i> L.	A	Naranja cucho	C	Fruto	
<i>Clethra pringlei</i> S. Watson	A	Escoplo	Co	Tallo	Madera fina, para hacer puertas.
<i>Cnidioscolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnst.	A	Mala mujer	C, T	Flores	La flor se come como verdura, extremadamente urticante.
<i>Crataegus rosei</i> Eggl.	A	Manzanita	C	Fruto	
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	A	pino/cedro	R	Planta completa	Plantada en programas oficiales de reforestación.
<i>Daphnopsis mollis</i> (Cham. & Schtdl.) Standl.	a	s.n.l.	Co	Tallo	La corteza sirve para amarrar. Es muy resistente.
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planch.	A	Palo santo, palo verde	S	Planta entera, tallo, hojas	Árbol de sombra.
<i>Eugenia xalapensis</i> (Kunth) DC.	A	Escobillo	Cm, Co	Tallo	Para leña y cercar casas. Fruto comestible.
<i>Eupatorium petiolare</i> Moc. & Sessé ex DC.	a	Amargoso	M	Planta completa	Hervido en agua de baño.
<i>Glandularia elegans</i> (Kunth) Umber	H	Moradilla, guachichil	Ps, O	Planta completa	Mal de «ojo» (malestar atribuido a la supuesta influencia negativa de la mirada de otra persona). También es ornamental.
<i>Gonolobus niger</i> (Cav.) R. Br. ex Schultz.	T	Talayote	C	Fruto	El fruto, tierno se come directamente, o maduro cocido con dulce.
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	A	Quiche	M	Corteza	Artesanal, medicinal, diurética, leña.
<i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link	a	Jarilla	H	Planta completa	Utilizada para hacer escobas.
<i>Heliconia schiedeana</i> Klotzsch	H	Platanillo	s.u.l.		Ornamental.
<i>Ilex</i> aff. <i>belizensis</i> Lundell	A	s.n.l.	S		Árbol de sombra.
<i>Juglans mollis</i> Engelm.	A	Nogal de monte, nuez salvaje	C, Co	Semilla, tallo	El tallo es bueno para postes de cercos.
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	A	Copalillo	Co	Tallo	Tablones para las paredes de las casas, alfardas, cintas, solera, latas.
<i>Lobelia sartorii</i> Vatke	H	Moradita	T	Planta completa	
<i>Metastelma angustifolium</i> Turcz.	T	Talayotillo, cola de caballo	M	Planta completa	Para hacer crecer el cabello.
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	T	s.n.l.	O	Planta completa	
<i>Morus celtidifolia</i> Kunth	A	Mora	Co, Mu, S	Frutos	En construcción para horcones de casa y postes de cercos, muy resistente.
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	H	Hierba del golpe	M		Utilizada como emplasto para los golpes, y como infusión para la tos.
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch	A	Co	Tallo		Construcción, postes y tablas.
<i>Oxalis corniculata</i> L.	H	Trébol	O	Planta completa	

Anexo 1 (suite).

Nombre científico	FV	Nombre castellano	Atributos etnobotánicos	Parte utilizada	Observaciones
<i>Persea americana</i> Mill.	A	Aguacate, aguacate de monte, aguacatillo	Co		El fuste se puede usar para tablas.
<i>Persea liebmannii</i> Mez.	A	Aguacatillo colorado	Co, Mu	Tallo	Tiene buenas cualidades para tablas y postes.
<i>Perymeniopsis ovalifolia</i> (A. Gray) H. Rob.	TI	Raspaguitarra	U	Hojas	Utilizada para lavar trastes.
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	T	frijol grande	C	Semillas	Alimento preparado como cocción.
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	H	Quelite de burro, tabaco	C	Hojas tiernas	Se come la hoja tierna, preferentemente antes de la floración.
<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & Bouché	H	Quelite de burro, tabaco	C	Hojas tiernas	Se come la hoja tierna, preferentemente antes de la floración.
<i>Plantago australis</i> ssp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn	H	Antén	M		En infusión, para el insomnio.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	H	Llantén	M		
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	A	Palo de durazno	Co	Tallo	Postes y horcones de casa.
<i>Psidium guajava</i> L.	a	Guayabo	C, M	Fruto, hojas	Alimento no preparado.
<i>Quercus germana</i> Schltld. & Cham.	A	Encino roble	Cm, Co	Tallo y ramas	Leña, construcción, para postes y alfardas.
<i>Quercus laeta</i> Liebm.	A	Encino prieto	Co, Cm	Tallo y ramas.	Tallo para horcones y postes. Ramas para leña.
<i>Quercus pinnativenulosa</i> C. H. Müll.	A	Encino colorado, encino sáuz	Co		
<i>Quercus polymorpha</i> Schltld. & Cham.	A	Encino prieto, encino blanco	Co, Cm	Tallo y ramas.	Tallo para horcones y postes. Ramas para leña
<i>Quercus sartorii</i> Humb. & Bonpl.	A	Encino colorado	Co, M, Cm	Tallo y ramas	La corteza se usa para el dolor de muelas.
<i>Randia laetevirens</i> Standl.	a	Crucillo	Cv, M, Cm		Para tratar picaduras de víbora o de araña.
<i>Rapanea myricoides</i> (Schltld.) Lundell	A	Capulincillo	C	Frutos	
<i>Rhus aromatica</i> var. <i>trilobata</i> (Nutt.) A. Gray ex S. Watson	a	Agrito	C	Frutos	
<i>Rubus adenotrichus</i> Schltld.	a	Zarzamora, zarza	C	Frutos	
<i>Salmea scandens</i> (L.) DC.	TI	Chilcuague	M, C	Raíz	Medicinal y como condimento.
<i>Sapindus saponaria</i> L.	A	Jaboncillo	S	Planta completa	Sombra en potreros.
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	H	s.n.l.	F	Hojas	Alimento para el ganado.
<i>Smilax mollis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	T	Zarza, zarza roja	M	Raíz	
<i>Smilax moranensis</i> Mart. & Galeotti	T	Zarzaparrilla	U		
<i>Smilax</i> aff. <i>moranensis</i> Mart. & Galeotti	T	Cocolmea	M, C	Hojas y rizoma.	El rizoma es medicinal. Las hojas del meristemo apical son usadas como alimento.
<i>Solanum myriacanthum</i> Dunal	H	Sosa	M		
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) P. Br.	H	s.n.l.	F	Hojas	Alimento para el ganado.
<i>Styrax glabrescens</i> Benth.	A	Naranjillo, palo de naranjo	Co	Tallo	
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	T	Huevo de burro	C	Fruto	Pulpa comestible.
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	A	Huevo de gato, cojón de gato	T	Látex	El látex causa ceguera.
<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) DC.	H	Carcoma	C	Bulbo	El bulbo se come. Se asa o se cuece.
<i>Tillandsia deppeana</i> Steud.	E	Jarrito	O	Planta completa	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	E	Paxtle	O	Planta completa	Adorno en nacimientos.
<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze	T	Guau	T		El contacto con la planta puede causar reacciones alérgicas como ronchas o inflamación de ganglios.
<i>Vitis berlandieri</i> Planch.	T	Uva de guía, uva negra	C, Co	Fruto	La guía se usa para amarrar postes.
<i>Zanthoxylum clava-herculis</i> L.	A	Palo chichón	Co, Cm	Tallo	Para construcción, cintas, latas y soleras de casa.
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	H	Jengibre, Ajengibre	C, M	Hojas, raíz	Infusión para curar el espasmo estomacal.

VF (forma vital): A = arbórea; a = arbustiva; H = herbácea; TI = trepadora leñosa; Th = trepadora herbácea; E = epífita; HP = hemiparásita.

Atributo etnobotánico: C = comestible; O = ornamental; M = medicinal; Co = material de construcción; Cm = combustible; S = sombra; Ce = ceremonial; Cv = cerco vivo; Ar = artesanías; Ps = psicósomática; Mu = fabricación de muebles; F = forrajera; H = elaboración de herramientas; V = veneno; T = tóxica; Am = amuleto; U = otra utilidad; Vt = veterinaria; I = invasora; R = reforestación.

s.n.l. = no se obtuvo el nombre local.