



Servicios ecosistémicos culturales en áreas de relevancia ecológica y cultural. Una comunidad matlatzinca en el centro de México

Cultural Ecosystem Services in Areas of Ecological and Cultural Relevance.
A Matlatzinca Community in the Centre of Mexico

*Laura Millán-Rojas,¹ Tizbe T. Arteaga-Reyes,²
Sergio Moctezuma-Pérez³ y Gabino Nava-Bernal⁴*

Resumen

El objetivo de esta investigación es identificar los Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) relacionados con espacios naturales del territorio matlatzinca, en San Francisco Oxtotilpan, Estado de México, así como las acciones de conservación que coadyuvan a contrarrestar sus amenazas, dada la relevancia de la labor de la comunidad matlatzinca en torno a la conservación de los ecosistemas y la forma en que han logrado regular el acceso a su territorio, parte del cual se ubica en áreas naturales protegidas. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas, entrevistas dirigidas y cartografía social a habitantes de la comunidad. Los principales SEC identificados fueron: de recreación, espirituales y religiosos; estéticos; aquellos que otorgan sentido de identidad y pertenencia a un lugar; los relativos a la herencia cultural, así como los sensoriales o los que ofrecen sentido de bienestar. El valor del estudio radica en que el marco de los

¹ Doctorante en Sustentabilidad para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Líneas de interés: sociedad, cultura y ambiente. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1187-9287>. Correo electrónico: lauramillann@gmail.com

² Autora de correspondencia. Doctorado en Economía y Gestión Ambiental por la Universidad de York, Reino Unido. Profesora-investigadora del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Líneas de interés: conservación y manejo de recursos naturales, servicios ecosistémicos en áreas naturales protegidas y conocimiento ecológico tradicional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7803-6749>. Correo electrónico: tizbe@hotmail.com

³ Doctorado en Antropología Social por la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México. Profesor-investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Líneas de interés: antropología ecológica y antropología de la alimentación. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0545-4218>. Correo electrónico: smoctezumap@uaemex.mx

⁴ Doctorado en Estudios del Desarrollo por la Universidad de East Anglia, Reino Unido. Profesor-investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Líneas de interés: agrobiodiversidad campesina, agricultura de alta montaña. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9329-2265>. Correo electrónico: gnavab@uaemex.mx



servicios ecosistémicos aborda desde una perspectiva no convencional la relación entre sociedad y ambiente; permitiendo, por ejemplo, a través de los SEC la identificación y valoración de los beneficios intangibles que las sociedades obtienen de los ecosistemas. Su principal implicación es la inclusión de la valoración de los SEC en el diseño e instrumentación de políticas de bienestar humano y conservación.

Palabras clave: beneficios intangibles; cartografía social; matlatzincas; servicios ecosistémicos culturales.

Abstract

This research aims to identify the Cultural Ecosystem Services (SEC, by its initials in Spanish) related to natural spaces of the Matlatzinca territory in San Francisco Oxtotilpan, State of Mexico. Likewise, the conservation actions that help counteract their threats, given the relevance of the work of the Matlatzinca community regarding the conservation of ecosystems and how they have managed to regulate access to their territory, partly located in protected natural areas. We applied semi-structured interviews, directed interviews, and social cartography to the inhabitants of the community. The principal SEC identified were: recreation, spiritual and religious; aesthetic; those that give a sense of identity and belonging to a place; those related to cultural heritage, as well as sensory or those that offer a sense of well-being. The value of the study lies in the fact that the ecosystem services framework addresses the relationship between society and the environment from an unconventional perspective, allowing, for example, the identification and valuation of the intangible benefits that societies obtain from ecosystems through SEC. Its prime implication is the inclusion of the SEC assessment in the design and implementation of human welfare and conservation policies.

Keywords: cultural ecosystem services; intangible benefits; matlatzincas; social cartography.

Introducción

A finales de la última década del siglo XX e inicios de la primera década del siglo XXI se desarrolló el marco de los Servicios Ecosistémicos (SE), que hace referencia a los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas (MEA, 2005). La conceptualización de los SE deriva de un amplio debate en torno a la crisis ambiental y busca que tanto los SE como los ecosistemas que los proveen se reconozcan y valoricen para su protección (Daily, 1997; Tudela *et al.*, 2009). El marco de los SE ha sido eje rector y parteaguas en la toma



de decisiones, así como en la aplicación de instrumentos para el cuidado y conservación de los ecosistemas, con el objetivo de que éstos sigan suministrando beneficios, activa o pasivamente, para el bienestar humano (Camacho y Ruiz, 2011; Ambrose-Oji y Pagella, 2012; Balvanera, 2012; Daniel *et al.*, 2012; Plieninger *et al.*, 2014).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA por sus siglas en inglés) los clasifica en servicios ecosistémicos de soporte, provisión, regulación y culturales (MEA, 2005). Por su parte, la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES por sus siglas en inglés) provee conocimiento relevante sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos para la formulación de políticas públicas y la toma de decisiones bien informada a gobiernos, academia y organismos internacionales, promoviendo así sinergias y complementariedad entre los actores involucrados. Asimismo, considera de forma sistemática los conocimientos y las prácticas indígenas y locales —que son de especial interés en esta investigación— (IPBES, 2019).

Los beneficios de los SE no derivan de fenómenos puramente ecológicos (Balvanera, 2012; Plieninger *et al.*, 2013), sino de la interacción entre el ser humano con su entorno natural; interacción que se caracteriza desde la perspectiva de los Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) por rasgos socioculturales difíciles de comprender en su totalidad o de definir como un servicio ecosistémico (Tengberg *et al.*, 2012; Joignant, 2014; Poe *et al.*, 2014). La IPBES (2019) reconoce las contribuciones en cuanto a la regulación de procesos ambientales, materiales y de asistencia, así como los no materiales (aprendizaje e inspiración, experiencias físicas y psicológicas y apoyo a identidades).

En México, los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas, específicamente los no materiales, se han abordado fuera del marco de los SE (Gómez-Baggethun *et al.*, 2014). Por ejemplo, existen diversos estudios que documentan la relación sociedad y ambiente, así como los valores, significados y beneficios que los individuos observan y obtienen de sus ecosistemas (Leff *et al.*, 1990; Gómez, 1995; Lazos y Paré, 2000; Descola 2001; Vessuri, 2000; Beaucage, 2010; Merino y Martínez, 2014; Millán-Rojas *et al.*, 2016).

No obstante, a partir del 2000 existe un aumento de los estudios generados dentro del marco de los SE (Perevochtchikova y Oggioni, 2014). Sin embargo, a pesar de que los SEC son reconocidos como un atributo importante dentro del marco de los SE, son los menos abordados (Quétier *et al.*, 2007; Chan *et al.*, 2012a; Satz *et al.*, 2013; Gómez-Baggethun *et al.*, 2014; Bieling, 2014) debido, entre otros factores, a su complejidad de análisis ya que refieren a los beneficios no materiales o intangibles, como la espiritualidad y la belleza escénica, que las sociedades obtienen de los ecosistemas (MEA, 2005). Los SEC se caracterizan por ser inconmensurables (Chan *et al.*, 2012); dicha condición no permite que se les cuantifique o se les



pueda otorgar un valor material debido a que dicho valor es subjetivo o relativo a un contexto determinado.

La identificación y documentación de los beneficios intangibles bajo el marco de los SE genera acciones más integrales (Poe *et al.*, 2014), ya que las perspectivas sociales permiten una caracterización basada en valores socioculturales asociados con los ecosistemas (Bieling, 2014; Jobstvogt *et al.*, 2014; Poe *et al.*, 2014), lejos de constreñirse a una visión oferta-demanda o a aspectos biofísicos (Chan *et al.*, 2012b; Plieninger *et al.*, 2014).

Los estudios que refieren de manera explícita a los SEC son limitados (Balvanera, 2012; Perevochtchikova y Oggioni, 2014); no obstante, sientan las bases para el fortalecimiento de la investigación en torno a éstos. “Las condiciones culturales, económicas y políticas de las sociedades determinan el tipo de decisiones que se toman para manejar los ecosistemas y así promover o afectar (de forma consciente y premeditada o de forma involuntaria) los distintos servicios” (Balvanera y Cotler 2009: 188); por tanto, es primordial la inclusión de los beneficios intangibles en el diseño e instrumentación de políticas enfocadas al bienestar humano y la conservación. Dicha inclusión comienza con la identificación de los SEC en áreas de relevancia ecológica y cultural (Ambrose-Oji y Pagella, 2012). En este contexto, el objetivo de esta investigación es identificar los Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) relacionados con espacios naturales del territorio matlatzinca, en San Francisco Oxtotilpan, Estado de México, así como las acciones de conservación que contrarrestan las amenazas que sobre éstos se ciernen.

Descripción del área de estudio

Esta investigación se desarrolló en el altiplano central de México, en territorio matlatzinca, en San Francisco Oxtotilpan, municipio de Temascaltepec, Estado de México, que cuenta con una extensión de 3 778.65 ha (RAN, 2020). Su relevancia ecológica radica en:

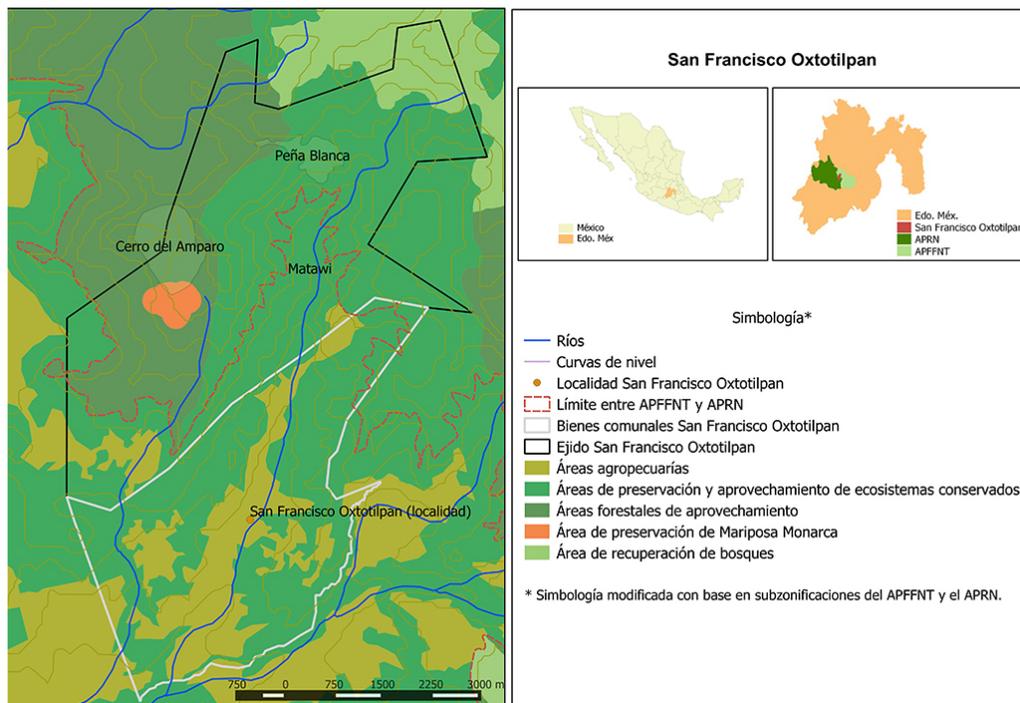
1. El territorio, que se localiza en el sistema volcánico transmexicano, en la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca (APFFNT) y del Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) Valle de Bravo-Malacatepec-Tilostoc y Temascaltepec (Figura 1), y una franja en el Parque Estatal Santuario del Agua Corral de Piedra (De la Cruz *et al.*, 2016), presenta ecosistemas con características biofísicas de la alta montaña, con clima subhúmedo y con presencia de bosques de aile, pino, oyamel y encino (CONANP, 2014); bosques que se caracterizan por ser densos y semidensos conservados (Aguilar, 2014). Existen espacios naturales que se caracterizan por ser importantes hábitats



de especies faunísticas, destacando el Cerro del Amparo, sitio de colonias de hibernación de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) (CONANP, 2013).

2. La biodiversidad de sus bosques, que se relaciona con el conocimiento ecológico tradicional basado en aspectos culturales del grupo indígena, donde a la flora se le atribuye valor doméstico, económico, medicinal y ritual o religioso, y a la fauna valores ontológicos (Millán-Rojas *et al.*, 2016).
3. Los recursos maderables y no maderables de sus bosques, que son aprovechados por sus habitantes.
4. Sus bosques, que son importantes áreas de captación hídrica, por lo que son reconocidos en el Programa Estatal y Federal de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH); programas que transitaron a Fondos Concurrentes.

Figura 1. San Francisco Oxtotilpan



Fuente: elaboración propia con base en límites y subzonificación de Áreas Naturales Protegidas CONANP (2020).

Su relevancia cultural radica principalmente en que los habitantes de este territorio forman parte del grupo étnico matlatzinca, siendo el último lugar de México donde radican de manera conglomerada (Quezada, 1996). De un total de 1 435 habitantes en San Francisco Oxtotilpan, el 50.9 % hablan el



idioma matlatzinca (INEGI, 2010). En las interacciones ecosistemas-sociedad, que permiten que sus habitantes se apropien de un espacio donde confluyen intereses culturales, ecológicos y políticos, destacan las actividades productivas que se sustentan en el aprovechamiento de recursos forestales, actividades agrícolas y ganadería extensiva (De la Cruz *et al.*, 2016), así como el acceso a recursos económicos y en especie a través de su participación en diversos programas gubernamentales; siendo completados sus ingresos a través del trabajo asalariado en localidades cercanas a San Francisco Oxtotilpan.

Metodología

Se empleó un enfoque cualitativo para la obtención de la información (Bernard, 2006). Se consideró como unidad de análisis el territorio matlatzinca a escala local y se incluyeron cuatro categorías de análisis: los espacios naturales del territorio indígena, los beneficios que la sociedad matlatzinca obtiene de sus espacios naturales, las amenazas a sus espacios naturales y las acciones de conservación en su territorio (potenciales y realizadas).

En primera instancia, de junio a julio del 2016 se realizaron 28 entrevistas semiestructuradas, bajo un muestreo de juicio o intencionado y a partir del principio de saturación de información (Álvarez-Gayou, 2003), con habitantes de San Francisco Oxtotilpan mayores de 15 años de edad. Se utilizó un guion de entrevista en el que se registraron los datos de los entrevistados e información de los espacios naturales mencionados, como sus características físicas, los beneficios que proveen, los motivos de visita y las actividades que se practican en ellos.

En segunda instancia, en octubre del 2016 se realizó un taller participativo con 16 habitantes (12 mujeres y cuatro hombres) de San Francisco Oxtotilpan, de entre 17 y 68 años de edad. Para el taller participativo se hizo una invitación abierta, de manera personal y a través de autoridades locales y habitantes de la comunidad, quedando sujeto a la respuesta e interés de los asistentes, siendo principalmente mujeres, quienes en su mayoría fueron o son integrantes del grupo “Techiti Matlatzinca” que promueve el rescate de la vestimenta matlatzinca y tienen un papel activo dentro de la comunidad.

El taller participativo consideró ocho secciones (Figura 2). En la primera sección, se presentó el objetivo del taller, a las cuatro facilitadoras y los participantes, y la dinámica-actividades a desarrollar. Para la segunda, tercera y cuarta secciones se recurrió a la cartografía social, ya que es una herramienta que permite las representaciones de un espacio geográfico fundamentadas en principios culturales (Rodrigo y Díaz, 2011); captura la heterogeneidad espacial de los diferentes tipos de SE, considerando el conocimiento ecológico basado en el lugar (Plieninger *et al.*, 2013); propicia



el intercambio de saberes, reflexiones y la transmisión de conocimiento de adultos hacia los jóvenes (Barragán, 2012); y contribuye en la toma de decisiones para la gestión y conservación de los ecosistemas y los múltiples servicios que proveen (Perevochtchikova y Oggioni, 2014).

Entre los estudios previos que emplearon la cartografía social se referencian el de Malinga *et al.* (2015), quienes señalan que el mapeo y la presentación de datos precisos contribuyen con conocimientos relevantes para la gestión de recursos naturales en diversas escalas. En este sentido, Nahuelhual *et al.* (2015) resaltan la necesidad de enfoques a escalas locales, ya que los mapas de SE apoyan la toma de decisiones, brindan elementos de discusión propositiva sobre soluciones y alternativas específicas, e incluso son herramientas de carácter pedagógico para explicar la importancia de los SE. Respecto a los SEC, Plieninger *et al.* (2013), a través de un análisis de la distribución de los SEC y su relación con los usos del suelo en un área natural protegida, argumentan que la información sobre SEC que incorpora percepciones de las poblaciones locales proporciona una base rica para el desarrollo de estrategias de gestión sostenible del territorio, así como para la conservación de la biodiversidad y preservación del patrimonio cultural.

En la segunda, tercera y cuarta secciones se dividieron a los participantes en tres grupos: de jóvenes,⁵ integrado por cuatro mujeres y un hombre; de mujeres, con ocho participantes, y de hombres, que contó con tres integrantes. El rango de edad de los participantes por grupos fue de 17 a 24 años, 33 a 66 años y 40 a 68 años, respectivamente. La ocupación fue más diversa en el grupo de jóvenes: un campesino, una estudiante, una trabajadora y dos amas de casa; en el grupo de mujeres predominaron las amas de casa, con excepción de una mujer que era estudiante, mientras que en el grupo de hombres había dos campesinos y un pensionado. A cada grupo se les proporcionó una imagen satelital de Google Earth con altura del ojo de 4 km y medidas de 90 x 80 cm, así como acetato, marcadores y etiquetas circulares de color amarillo y rojo.

En la segunda sección, cada grupo fue guiado por una facilitadora previamente capacitada para identificar los espacios naturales de su territorio, ubicándolos y delimitándolos sobre un acetato incluyendo el nombre por el que se reconocen; la cuarta facilitadora realizó el monitoreo de los diversos grupos. Previo a dicha identificación, sin fines de documentación ni análisis, pero para apoyar a los participantes en el reconocimiento de su territorio en la imagen satelital, se les solicitó que ubicaran y registraran sobre un acetato hitos como la iglesia, la delegación, entre otros, así como su vivienda.

En la tercera y cuarta secciones, los participantes de cada grupo determinaron los beneficios que obtienen de los espacios naturales que previamente habían identificado en su territorio y las amenazas hacia éstos,

⁵ 15 a 24 años de edad según la UNESCO.



respectivamente. Los beneficios se escribieron en etiquetas circulares de color amarillo y las amenazas en etiquetas circulares de color rojo; en cada sección se adhirieron las etiquetas al acetato según el espacio natural al que se referían los participantes.

En la quinta sección, la socialización de resultados se realizó a través de un representante voluntario de cada grupo que explicó ante el resto de los participantes (con apoyo de la imagen satelital con el acetato y las etiquetas adheridas) los espacios naturales, beneficios y amenazas identificados por su grupo en su territorio.

En la sexta sección, para jerarquizar⁶ los espacios naturales, los beneficios y amenazas del territorio matlatzinca, previamente identificados por los participantes, se aplicó un proceso de voto diferenciado (INECC, 2014). Éste consistió en entregarle a cada participante⁷ tres tarjetas para cada categoría de análisis. Cada grupo de tres tarjetas tenían los valores numéricos de 3, 2 y 1 (“votos”) para jerarquizarlas de mayor a menor importancia. Para la categoría de análisis “espacios naturales”, se colocaron en la pared hojas de papel, así como una bolsa de plástico debajo de cada una de éstas, con el nombre de los espacios naturales previamente identificados en la segunda sección. Posteriormente, cada participante depositó sus votos en las bolsas de plástico.

Finalmente, se realizó el conteo de votos para los espacios naturales. Para las categorías de análisis “beneficios y amenazas”, se realizó el siguiente procedimiento, pero en dos momentos independientes: se les solicitó a los participantes que emitieran su voto en orden de importancia anotando en cada tarjeta el nombre del beneficio y de la amenaza; se sugirió consultar nuevamente, en caso de requerirse, las imágenes satelitales con sus acetatos y etiquetas de los tres grupos. Finalmente, se realizó el conteo de votos de los beneficios y amenazas de manera independiente.

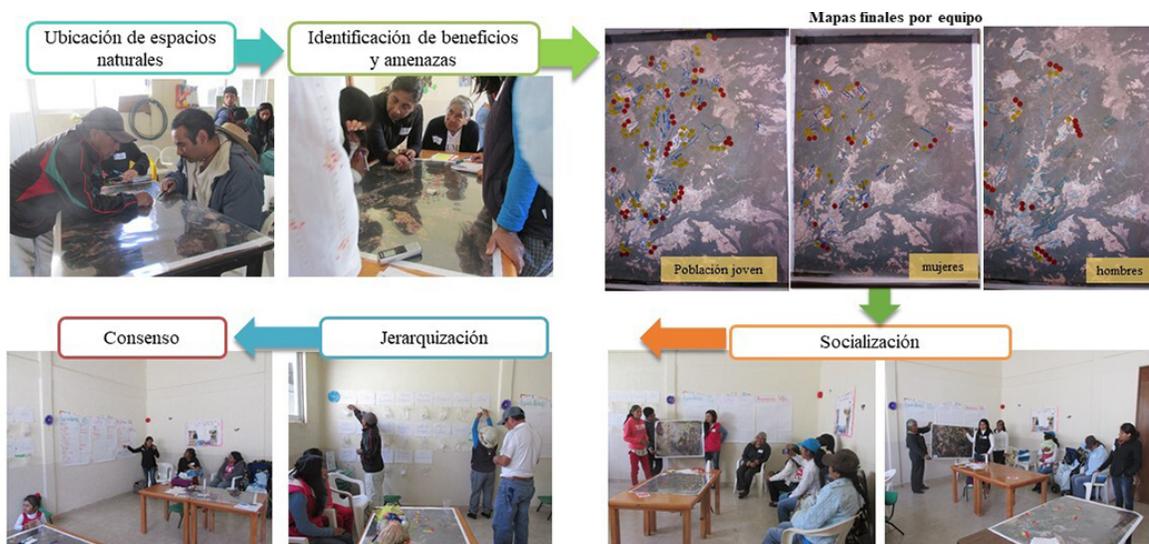
En la séptima sección, los resultados fueron ratificados por una mesa de discusión y consenso (INECC, 2014; Gerristein, 2016), considerando que para la toma de decisiones el acuerdo social es un eje rector impulsor del desarrollo de acciones a nivel comunidad. Esta sección fue dirigida por una de las facilitadoras con apoyo de hojas de rotafolio pegadas en la pared. Una vez consensado el orden de importancia de las tres categorías de análisis, se escribió el nombre de las tres más importantes por cada categoría; el orden de importancia de mayor a menor quedó registrado con los valores 1, 2 y 3. Finalmente, en la octava sección, se consensaron acciones de conservación. Esta sección fue dirigida por una de las facilitadoras, registrando dichas acciones de conservación enlistadas y consensadas por los participantes.

⁶ Entendida como la ponderación de mayor a menor importancia por los participantes a partir de una votación.

⁷ 15 de 16 participantes; una de las jóvenes se tuvo que retirar a sus clases.



Figura 2. Taller participativo



Fuente: elaborado por Laura Millán-Rojas (2021) con imágenes de trabajo de campo realizado en 2016.

En tercera instancia, en octubre del 2016 se llevaron a cabo dos entrevistas dirigidas con cuatro informantes clave, integrantes de las autoridades comunales y ejidales de San Francisco Oxtotilpan. Se consideró una muestra no probabilística, ya que el interés se centraba en obtener datos culturales y no datos individuales; por tanto, se requerían informantes expertos y no informantes seleccionados aleatoriamente (Bernard, 2006). Durante el trabajo de campo, apoyados en el método de observación participante (Ander-Egg, 2003), se identificaron espacialmente en una imagen satelital las acciones de conservación que se desarrollaron en el territorio matlatzinca. El guion de entrevista también consideró la identificación de problemáticas en las acciones de conservación.

En cuarta y última instancia, la información se sistematizó en Word y Excel por categoría de análisis en función del objetivo de la investigación. La información de las imágenes satelitales y los acetatos, generada con la cartografía social, se digitalizó en ArcGIS mediante un proceso de georreferenciación y sobreposición (ajuste de las fotos sobre la imagen satelital) (Buzai, 2012). El análisis de la información incluyó un enfoque cualitativo (Bernard, 2006), considerando las siguientes clasificaciones y tipologías para tres de las cuatro categorías de análisis:⁸

⁸ No se consideró pertinente clasificar la categoría de análisis “espacios naturales” para los fines de la investigación, ya que el énfasis fue en los servicios ecosistémicos, principalmente los culturales, que estos espacios proveen.



1. Beneficios o servicios ecosistémicos: de soporte, de provisión, de regulación⁹ y culturales (MEA, 2005). A su vez, se realizó una tipología de los SEC (MEA, 2005)¹⁰: recreación; espirituales y religiosos; estéticos; sentido de identidad y pertenencia a un lugar; herencia cultural; y sensoriales o referentes al sentido de bienestar. Los SEC de recreación se refieren al descanso y esparcimiento que un ecosistema puede brindar (De Groot *et al.*, 2002). Los SEC espirituales y religiosos se refieren a un sentido de comprensión del lugar de los seres humanos en el universo (De Groot *et al.*, 2002), y se expresan a través de los valores patrimoniales, éticos y religiosos, así como por la continuidad de prácticas religiosas asociadas a un espacio específico. Los SEC de sentido de bienestar refieren por ejemplo a la salud y la seguridad.
2. Amenazas:¹¹ antrópicas, hídricas, forestales y climáticas. Las amenazas antrópicas se refieren a prácticas humanas que directa o indirectamente traen consigo el deterioro de los ecosistemas. Las amenazas hídricas se originan por fenómenos hidrológicos como desbordes y la disminución del agua. Las amenazas forestales son las que ponen en riesgo la cobertura forestal y/o la fauna, mientras que las amenazas climáticas son las relacionadas con los efectos que el cambio climático puede tener sobre los espacios naturales o la biodiversidad.
3. Acciones de conservación: aprovechamiento¹² persistente, de contingencia y de saneamiento; reforestación por mantenimiento y por reposición; preservación¹³; brechas corta fuegos;¹⁴ nichos ecológicos;¹⁵ presas de gavión;¹⁶ y trancas.¹⁷

⁹ Los servicios ecosistémicos de soporte, de provisión y de regulación son referenciados como “Otros servicios ambientales” en las figuras.

¹⁰ Excepto sensoriales o sentido de bienestar, que refieren al efecto de los estímulos sensoriales que tiene el ambiente sobre un individuo. Esta tipología se basó en la noción de percepción del ambiente que se desarrolla desde la psicología ambiental (Fernández, 2008).

¹¹ Esta clasificación se determinó con base en la experiencia profesional de los investigadores.

¹² Uso de los recursos maderables.

¹³ Áreas que por su riqueza natural son destinadas de manera voluntaria a la conservación, figura reconocida por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

¹⁴ Franja entre el material combustible para aislar el fuego a través de la remoción del material vegetal hasta llegar a la parte mineral del suelo.

¹⁵ Refugios para fauna silvestre contruidos con ramas y piedras, en forma de montículo.

¹⁶ Barreras para retención de suelo y reducir su erosión, generalmente contruidas con piedra, malla y cemento.

¹⁷ Barreras de contención de suelo, generalmente contruidas con ramas de madera.

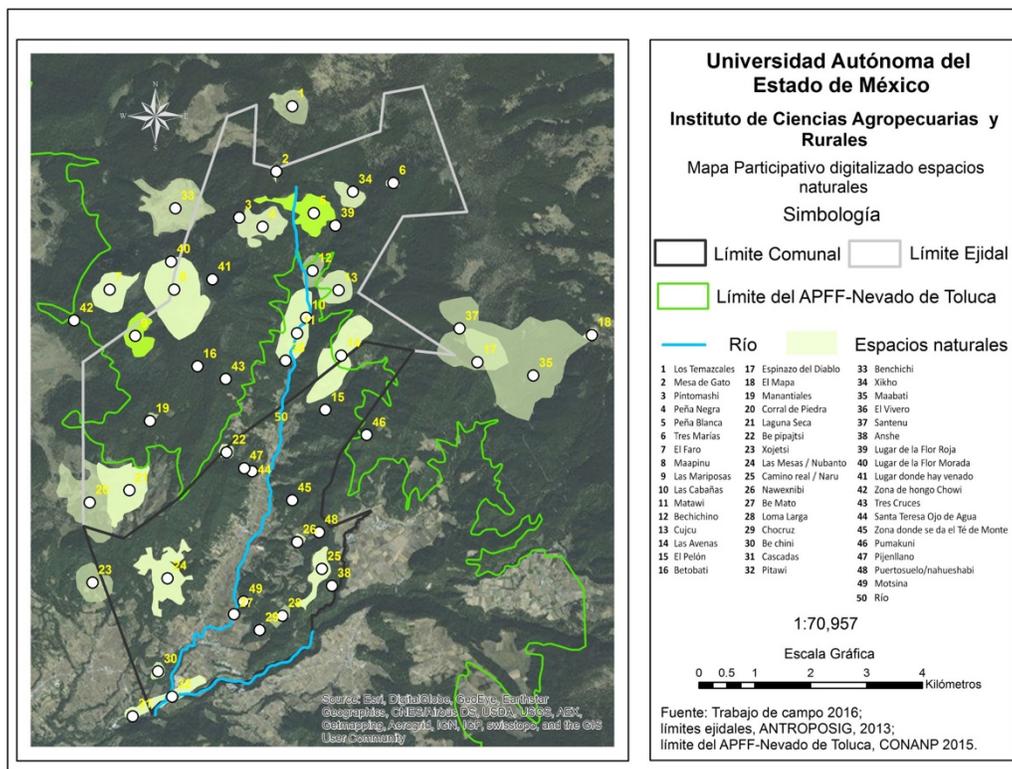


Resultados

Espacios naturales y SEC en el territorio matlatzinca

Los habitantes de San Francisco Oxtotilpan conciben todo su territorio como un espacio natural, sin embargo, a partir de los trabajos de campo validaron que hay 50 espacios naturales (Figura 3) distinguibles por sus atributos físicos y por las actividades que se desarrollan en ellos.

Figura 3. Espacios naturales para la provisión de SEC en San Francisco Oxtotilpan



Fuente: trabajo de campo junio-octubre 2016; Millán (2017).

El Cuadro 1 concentra los principales beneficios de los espacios naturales del territorio matlatzinca identificados por los tres grupos de habitantes participantes en el estudio. De acuerdo con la clasificación de la categoría de análisis “beneficios”, descrita previamente en la sección metodológica, se identificaron servicios ecosistémicos principalmente de provisión y culturales.



Cuadro 1. Identificación de beneficios de los espacios naturales del territorio matlatzinca

Jóvenes	Mujeres	Hombres
Acampar	Agua	Agua
Agua	Aire puro	Atractivo visual
Atractivo visual	Belleza	Criadero
Cascada	Belleza del bosque	Cultivo
Convivencia	Camino a mesón	Flor morada
Coquelites***	Convivencia	Hongos
Cultivo	Corrales	Madera
Descanso	Cultivo, buena producción	Mariposas
Fauna: venados, conejos, gallinas, coyotes, víboras de cascabel	Deleite	Paisaje
Flor morada**	Diversión	Palma
Flor roja para fiesta patronal**	Económico para el ejido	Pastoreo
Hongo chotzeje	Flor fiesta patronal**	Recreativo
Hongos chobata	Hongos	Siembra de cultivo
Hongos chojiqui	Libertad	
Hongos chovajo	Nbaní*	
Hongos: chotzumo, tecomate	Paisaje	
Llano	Pastoreo	
Lugar de acceso para Maapinu	Punto de referencia	
Lugar de cultivo	Recreación	
Lugar de descanso	Santuario de las mariposas	
Lugar turístico	Shishoqui***	
Mariposas	Té de monte	
Naturaleza	Vivero	
Ojos de agua		
Paisaje		
Palma - nbaní (<i>Furcraea bedinghausii</i>)*		
Papa, avena, maíz, chícharo		
Peces		
Río		
Shibenabi***		
Siembra de haba		
Té de maceta-monte		
Té de monte		
Té de toronjil		



Zarzamora, capulín

*Se recolecta para los altares de la celebración de Día de Muertos.

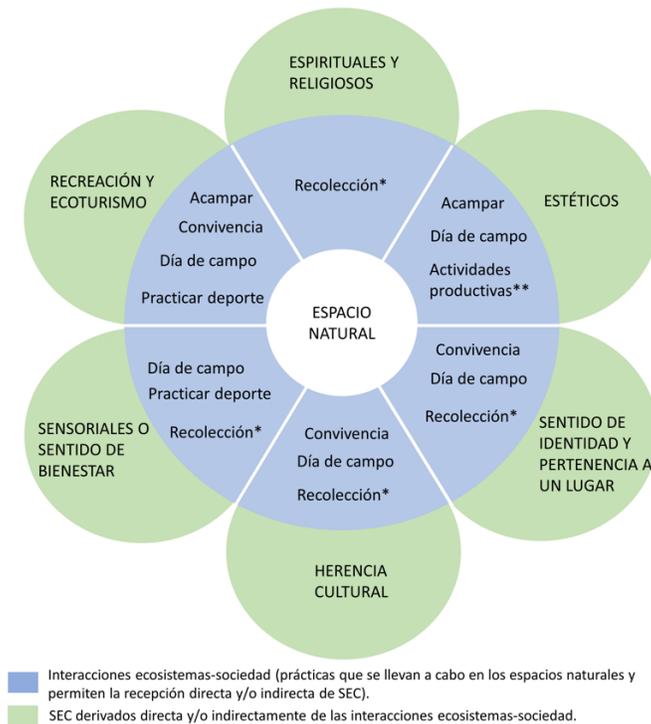
** Se recolecta en días previos al 4 de octubre para adornar las principales entradas a la comunidad y la entrada del templo religioso para la celebración de la fiesta patronal.

*** Plantas de uso alimenticio.

Fuente: Millán (2017).

Dentro de los SEC, se identificaron seis tipologías en el territorio de San Francisco Oxtotilpan: recreación; espirituales y religiosos; estéticos; sentido de identidad y pertenencia a un lugar; herencia cultural; y sensoriales o referentes al sentido de bienestar (Figura 4). A través de la investigación se reconocieron los múltiples SEC relacionados con un espacio natural, así como las diversas actividades relacionadas con uno o varios SEC. Por ejemplo, al paraje Peña Blanca se le atribuyen principalmente SEC espirituales y religiosos, estéticos, y de herencia cultural, mientras que la recolección de recursos maderables y no maderables, y las actividades productivas como la agricultura o el pastoreo, se relacionan con el SEC estético. También se registró que un día de campo se vincula con los SEC de recreación, estéticos, sensoriales, y los relativos al sentido de identidad, herencia cultural o sentido de bienestar.

Figura 4. Múltiples SEC de los espacios naturales de San Francisco Oxtotilpan



* Recolección de hongos, leña, plantas con fines medicinales, alimenticios y religiosos.

** Actividades productivas como pastoreo y agricultura.

Fuente: trabajo de campo junio-octubre 2016; Millán (2016).



Los SEC de recreación y estéticos pueden representarse espacialmente; sin embargo, los SEC espirituales y religiosos, de sentido de identidad y pertenencia a un lugar, herencia cultural, y los sensoriales o referentes al sentido de bienestar, se interpretaron a través del testimonio y las experiencias de quienes conocen o están en contacto con los espacios naturales que proveen estos SE:

El monte es vida [...] la naturaleza que tenemos aquí no la tiene nadie [...] me encanta el olor de la madera [...] cuando estaba en el hospital [...] mi papá me llevaba el aroma, el aire de mi pueblo... mi pueblo querido...

Si no estuvieran estos espacios, fuéramos otras personas...

Nos quitarían algo que nos pertenece y algo que se ha hecho por años y pus no somos los únicos, nosotros no descubrimos eso, sino que no los han heredado los abuelos...

En el monte se curan las enfermedades; [a] mi cuñada, le gusta venir mucho aquí, se olvida de problemas; vienen, se van a caminar al monte y se curan de las enfermedades...

Destacaron espacios naturales donde la interacción se da en función de creencias y fines espirituales atribuidos a éstos y a su biodiversidad; por ejemplo, en el monte *Maapinu* existen las características propicias para el crecimiento de plantas, que los habitantes recolectan y utilizan en eventos religiosos de la comunidad, para consumo alimenticio y medicinal. La apropiación de los espacios naturales configura la identidad de quienes los habitan; por tanto, la herencia cultural es representada con la transmisión del conocimiento en torno a los espacios y de quienes han heredado ese conocimiento.

La jerarquización de los espacios naturales del territorio matlatzinca y sus beneficios (Cuadro 2) permitió visualizar que la relevancia colectiva se relaciona principalmente con la satisfacción de necesidades básicas, como la alimentación, así como de recreación en espacios naturales abiertos, aún sin cobertura forestal, pero propicios para practicar deporte y la convivencia en familia y con amigos. A través del consenso, se identificó que, en orden de importancia decreciente, los espacios naturales más importantes para los habitantes fueron: el río, Peña Blanca y Las mariposas, mientras los beneficios fueron: el agua, los hongos y el coquelite (Cuadro 2). La importancia de Peña Blanca y Las mariposas se asocia a sus atributos paisajísticos (estéticos); la del río radica en la conciencia de que el recurso hídrico es vital para el bienestar humano y los ecosistemas, mientras que los hongos y los coquelites destacan por su relevancia en la alimentación local.



Cuadro 2. Jerarquización de los espacios naturales y beneficios

Espacio Natural	Votos	Beneficios	Votos
El río	22	Agua	31
Peña Blanca	20	Hongos	22
Mariposa monarca	18	Coquelite	17
Maapinu	13	Cultivos	5
El Faro	4	Palma	4
Matawi	3	Mariposa monarca (belleza)	4
Las Avenas	2	Té de monte	3
Pitawi	2	Vegetación	2
Lugar donde crece el coquelite	2		
Las Cabañas	1		
Laguna Seca	1		
Mesa de Gato	1		
Cascadas	1		

Fuente: Millán (2017).

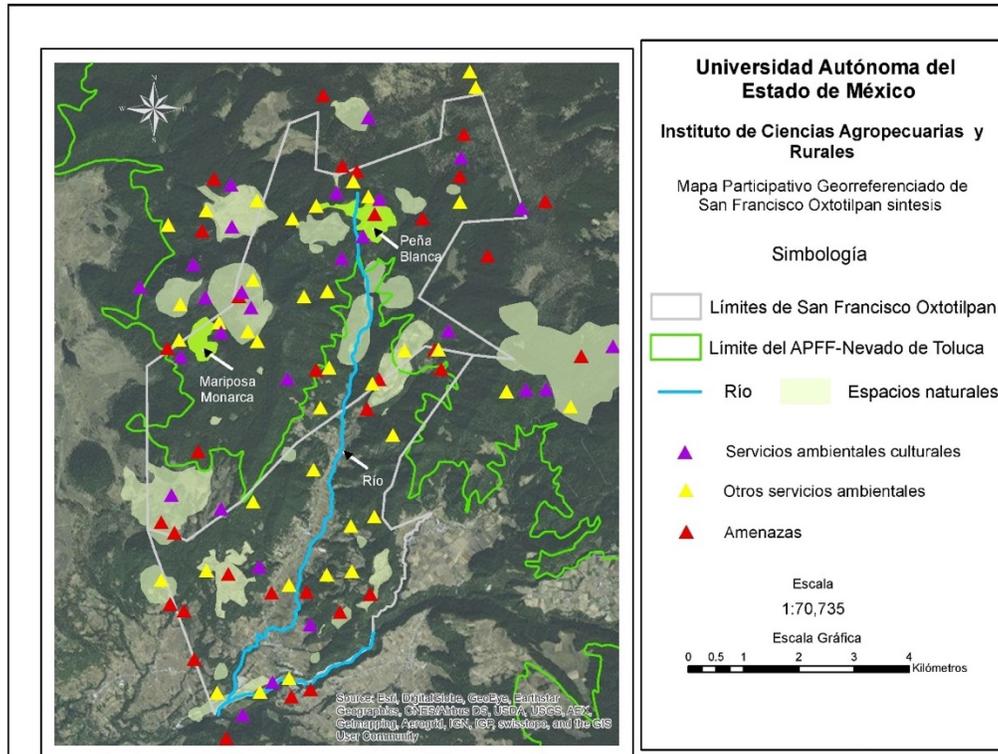
SE y espacios naturales: sus amenazas y acciones de conservación

Se identificó que todos los espacios naturales del territorio matlatzinca que proveen SE son susceptibles de ser amenazados (Figura 5).¹⁸ El Cuadro 3 muestra las principales amenazas para los espacios naturales, identificadas por los tres grupos, y el Cuadro 4 contiene la jerarquización de dichas amenazas, obteniendo la tala de árboles, la contaminación del río y la basura la mayoría de los votos. A través del consenso se determinó que las principales amenazas son los incendios, la tala y la contaminación, debido a que contribuyen a la deforestación y/o la pérdida de biodiversidad, poniendo en riesgo la provisión de SE que beneficia a los habitantes. Estas amenazas son concebidas por los habitantes como las principales problemáticas, ya que no pueden ser atendidas por ellos mismos por falta de recursos materiales y humanos. En el caso de la contaminación, su consideración como una de las más relevantes radica, por un lado, que pone en riesgo la calidad de agua disponible para los habitantes independientemente de su uso, y por otro, en que los espacios naturales se degradan a causa de la acumulación de basura.

¹⁸ Los servicios ecosistémicos de soporte, provisión y regulación son referenciados como “Otros servicios ambientales” en las Figuras.



Figura 5. SEC y amenazas para su provisión en los espacios naturales de San Francisco Oxtotilpan



Fuente: trabajo de campo junio-octubre 2016; Millán (2017).

Cuadro 3. Amenazas a los espacios naturales de San Francisco Oxtotilpan que proveen SEC

Antrópicas	Forestales	Hídricas	Climáticas
Agroquímicos	Pérdida o disminución de flora y fauna (mariposas, arvenses y hongos)	Disminución de agua	Cambio de clima
Tala de árboles		Desborde de río	Disminución de lluvias
Caza ilegal	Incendios		Desastres naturales
Construcción de casas	Reforestación**		
Contaminación	Aprovechamiento de madera		
Forma de cortar los hongos*	Limpieza para reforestar**		
Personas que entren sin autorización	Explotación de rocas por industrias		
Personas que extraen los recursos forestales	Plagas: polilla barrenadora		
Pérdida de prácticas culturales (temascales)			
Tala de árboles frutales			



Visitantes / turismo			
Basura			
Delincuencia			
Cultivos			
Criaderos de peces			
Privatización de espacios			

* Ponen en riesgo el crecimiento de algunas especies, como en el caso de los hongos comestibles, un recurso de importancia ecológica y cultural para los habitantes matlatzincas.

** Acciones de conservación como la reforestación también se perciben como amenazas, debido a que, al limitarse (con cercas o plantaciones) el acceso hacia los espacios naturales usados como espacios de recreación podría implicar que en un futuro no se puedan realizar actividades de esparcimiento.

Fuente: Millán (2017).

Cuadro 4. Jerarquización de amenazas

Amenaza	Tipo de amenaza	Votos
Tala de árboles	Antrópica	22
Contaminación del río	Antrópica	6
Basura	Antrópica	6
Agroquímicos	Antrópica	4
Caza	Antrópica	4
Pérdida de mariposa monarca	Forestal	4
Extinción de hongos	Forestal	4
Desastres naturales	Climática	1
Plagas	Forestal	1
Turismo	Antrópica	1

Fuente: Millán (2017).

Destacó el interés de los habitantes y las autoridades comunales y ejidales por conservar los espacios naturales y por tanto los SE, así como la riqueza cultural de San Francisco Oxtotilpan.¹⁹ Respecto a la categoría de análisis “acciones de conservación potencial” se identificaron: dar mantenimiento al bosque mediante chaponeos²⁰ y aclareos;²¹ hacer rondines de monitoreo para la detección temprana de plagas forestales; conservar los espacios de pastoreo; promover el diálogo entre el gobierno y los habitantes de la

¹⁹ La riqueza cultural del territorio matlatzinca no fue parte del alcance de la investigación; no obstante, los participantes enfatizaron ésta.

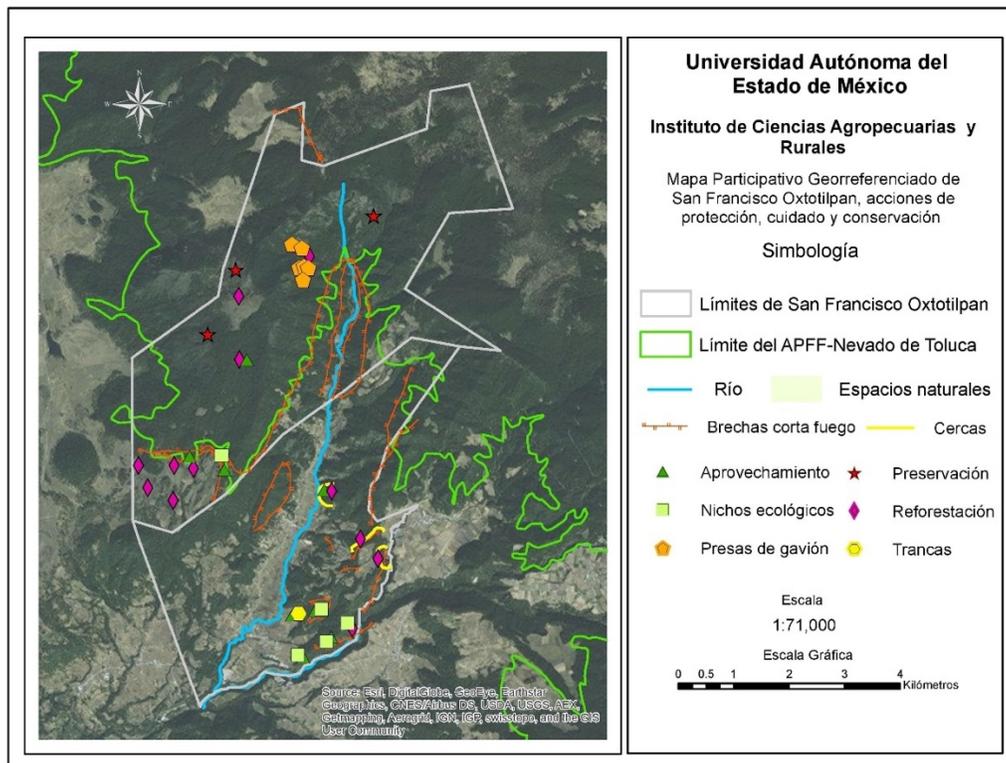
²⁰ Remoción del estrato herbáceo y arbustivo de un terreno forestal o de aptitud preferentemente forestal.

²¹ Cortas periódicas que se aplican en un bosque entre su establecimiento y su corta final, con el fin de dar espaciamento a los árboles para su óptimo desarrollo.



comunidad; hacer campañas de concientización; reconocer los servicios ecosistémicos que brindan los espacios naturales para que la comunidad se integre en labores de protección y cuidado; y dirigir las acciones de conservación considerando las necesidades de la población. Respecto a la categoría de análisis “acciones de conservación realizadas para enfrentar las amenazas”, se registraron: aprovechamiento, reforestación, preservación,²² brechas corta fuegos, nichos ecológicos, presas de gavión, y colocación de cercas y trancas (Figura 6).

Figura 6. Acciones de conservación para la provisión de SEC en San Francisco Oxtotilpan



Fuente: Trabajo de campo junio-octubre 2016; Millán (2017).

Existe una controversia entre las acciones de conservación²³ y el desarrollo de las actividades productivas como el pastoreo, ya que las zonas en donde se realiza éste, son reforestadas; asimismo, existen conflictos derivados de la restricción de acceso, a través de la colocación de cercas y trancas en áreas que anteriormente eran de pastoreo o de toma de agua para los animales.

²² Áreas que se evitan afectar o que no han sido dañadas por su relevancia, como por ejemplo aquellas donde se concentra la mariposa monarca.

²³ Las acciones de conservación son vistas por algunos habitantes como amenazas hacia los espacios de recreación ya que en un futuro se podría limitar el acceso a algunos espacios con fines recreativos.



Frente al conflicto entre la conservación de sus espacios naturales y el desarrollo de las actividades productivas en dichos espacios, la sugerencia de los habitantes fue designar áreas de pastoreo y áreas de reforestación, porque se está arriesgando el sustento de algunos habitantes. Dicha sugerencia resalta la imperante necesidad de gestionar el territorio tomando en cuenta, entre otros factores, la tenencia de la tierra, la categoría jurídica como área natural protegida en las zonas donde corresponda, y la coordinación entre las instancias gubernamentales para no comprometer en el mediano y largo plazo los SE de un territorio ni el bienestar de sus habitantes.

Discusión

SEC: una contribución al bienestar humano

Esta investigación documenta los múltiples servicios ecosistémicos culturales de los espacios naturales de un territorio matlatzinca en el altiplano central de México; territorio relevante por su importancia ecológica y cultural, donde la multifuncionalidad de sus espacios naturales se registra a través del desarrollo de diversas actividades, destacando las productivas, de esparcimiento y espirituales, relacionadas con uno o más SE que proveen directa o indirectamente beneficios a los habitantes de la comunidad de San Francisco Oxtotilpan. Por tanto, como enfatizan Daily (1997) y Tudela *et al.* (2009), esta investigación aporta al reconocimiento y valoración de los SEC.

La identificación y ubicación espacial explícita reafirma la existencia de dichos beneficios, así como la relación directa entre los espacios naturales de importancia, las actividades y los SEC (Chan *et al.*, 2012a). La consideración de los SEC no depende sólo de un valor explícito, sino de su visualización y posterior reconocimiento, es decir, saber qué servicios ecosistémicos hay, con qué lugares se relacionan, qué los amenaza y qué se hace o se puede hacer para garantizar su existencia (Chan *et al.*, 2012b; Bieling, 2014; Jobstvogt *et al.*, 2014; Plieninger *et al.*, 2014; Poe *et al.*, 2014).

Los beneficios de los SEC en cuanto a la recreación se identificaron en los espacios naturales abiertos de San Francisco Oxtotilpan en donde se realizan actividades principalmente deportivas y de convivencia familiar o entre amigos. Esto coincide por ejemplo con el estudio de Katz-Gerro y Orenstein (2015) donde fue elegido consistentemente como la característica más apreciada del medio ambiente, el que sea un espacio abierto. Destacan en el territorio matlatzinca por sus SEC de recreación Peña Blanca y Matawi, un parque ecoturístico²⁴ creado en 2014 a través del Programa de turismo alternativo en zonas indígenas de la Comisión Nacional para el

²⁴ En esta investigación no se identificaron los SEC que proveen los espacios naturales de San Francisco Oxtotilpan a individuos externos a esta comunidad; no obstante, el espacio natural referido tiene esa denominación de parque ecoturístico.



Desarrollo de los Pueblos Indígenas en colaboración con autoridades locales (Thomé-Ortiz y González, 2018).

Los habitantes de San Francisco Oxtotilpan no atribuyen a los espacios naturales en sí una carga espiritual, como se ha documentado en otras regiones (Lazos y Paré, 2000; Swamy *et al.*, 2003; Winthrop, 2014); estos espacios se encuentran alejados del exotismo que comúnmente se documenta como característica de los grupos étnicos (Engelman, 2014; Rosas, 2010). Tampoco se reportaron prácticas rituales en los espacios naturales o en torno a un recurso natural en específico como sucede en otras partes del mundo, como por ejemplo, la relación entre espiritualidad y ecología documentada por Swamy *et al.* (2003) en los bosques sagrados en Tamil Nadu (India), donde los antiguos tamiles rendían culto a la naturaleza y santificaban determinadas tierras para propiciar los espíritus arbóreos, reafirmando que el carácter sagrado garantizaba su seguridad y perduración.

No obstante, en el territorio matlatzinca se observa una relación directa entre espiritualidad y ecología en la práctica de Día de Muertos cuando se recolecta la palma (*Furcraea bedinghausii* o *nbaní* en lengua matlatzinca) en un espacio natural específico dentro de su territorio, para la colocación en los altares bajo la creencia espiritual y religiosa de la visita de los difuntos. Esta práctica espiritual y religiosa indirectamente ha permitido que el espacio natural que provee la palma sea valorado por sus habitantes.

En comunidades indígenas, como en San Francisco Oxtotilpan donde la relación con sus espacios naturales es directa, además de tener una connotación de herencia cultural, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, se identifica que la relevancia colectiva de los SE está determinada principalmente por la satisfacción de necesidades básicas que proveen, como la producción de alimentos mediante la agricultura (Latapí, 2016), la elaboración de utensilios para el hogar (Hernández y Cortés, 2016) o la oportunidad de desarrollar estrategias de sustento (De Hann, 2017); aspectos que contribuyen a su bienestar. Comberti *et al.* (2015) señalan que las relaciones recíprocas entre humanos y ecosistemas pueden evidenciarse en sociedades rurales indígenas y tradicionales a través de diversas prácticas de subsistencia, historia oral, rituales y otras acciones. Estas relaciones dan continuidad a procesos y constructos cognitivos sobre los cuales quienes habitan el territorio basan sus acciones y la toma de decisiones en torno a lo que consideran importante o de valor para ellos.

Coproducción de servicios ecosistémicos y conservación de espacios naturales

La multifuncionalidad de los espacios naturales de un territorio, donde se realizan diversas actividades relacionadas con uno o más SE que proveen beneficios a los habitantes de una comunidad, implica desde el marco de SE considerar la coproducción de beneficios; ésta refiere a una relación bidireccional de contribuciones de los ecosistemas al bienestar de los



habitantes de San Francisco Oxtotilpan y de contribuciones de los habitantes (a través de acciones positivas) a los ecosistemas. Al respecto Palomo *et al.* (2016) señalan que evidenciar y reconocer el papel de los seres humanos en dicha relación puede motivar a la sociedad a participar en la gestión de los ecosistemas.

Se reconoce que la intervención antrópica a través de acciones de conservación para, entre otros fines, reducir las amenazas de los espacios naturales, propician la coproducción de SE en determinados espacios. En este contexto, las acciones de conservación de una comunidad realizadas en su territorio propician la coproducción de SE, esto bajo el supuesto de que, como lo señala Santiago (2019), aquellos elementos (materiales, inmateriales y espirituales) que reflejan la buena calidad de vida surgen de las dinámicas ecológicas junto con intervenciones antrópicas que resultan en SE. Por ejemplo, la reforestación de los bosques del territorio matlatzinca con fines principalmente ecológicos, coproduce SE de soporte para el ciclo de nutrientes suelo-vegetación; SE de regulación como el microclima, la recarga de los mantos acuíferos y la erosión; SE de provisión como alimentos, agua, y recursos forestales maderables y no maderables; y SE culturales para fines recreativos, de disfrute de la belleza escénica, espirituales y religiosos.

A partir del estudio de caso del territorio matlatzinca, se considera que para transitar de una identificación de SEC a acciones de conservación para reducir sus amenazas, dos aspectos son prioritarios: 1. el uso de metodologías cualitativas como la jerarquización y el consenso que permitan determinar la relevancia colectiva de los espacios naturales, sus beneficios y amenazas con la finalidad de focalizar las acciones de conservación; y 2. alinear dichas acciones de conservación con las instancias que buscan: “generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del área natural protegida así como difundir acciones de conservación, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene” (CONANP, 2016: 258).

Conclusiones

El abordaje de los SEC como objeto de estudio visibiliza la importancia de los espacios naturales como proveedores de beneficios a los habitantes de un territorio en áreas de relevancia ecológica y cultural, así como de las acciones de conservación que contrarrestan aquello que las amenaza. Asimismo, enfatiza el aporte de la perspectiva social, y no únicamente de la perspectiva ecológica, en la toma de decisiones para la gestión y conservación de los espacios naturales o ecosistemas y los múltiples servicios que proveen, contribuyendo al bienestar tanto de éstos como de los seres humanos. El uso



de la cartografía social contribuye a destacar la diversidad de SEC relacionados con la multifuncionalidad de los espacios naturales que son perceptibles a través de diferentes prácticas dentro de la cotidianidad de quienes habitan un territorio como el matlatzinca; diversidad que demuestra las relaciones entre los elementos socioculturales de una sociedad y los ecosistemas.

Los SEC han sido considerados como implícitos o inexpresables dentro del marco conceptual de SE que generalmente prioriza los servicios ecosistémicos de soporte, provisión y regulación. Esta investigación se suma a los estudios de los SEC en México que aportan evidencias empíricas sobre el valor de reconocer e incluir a las poblaciones indígenas en la gestión de sus territorios y en la toma de decisiones dirigidas a asegurar la provisión de SEC, a través de acciones concretas en estrecha concordancia con las realidades, necesidades y valores locales.

Derivado de este proceso investigativo también se reconoce la necesidad de fortalecer este tipo de estudios con enfoques que aborden la perspectiva ecológica o los elementos biofísicos de los espacios naturales, a fin de determinar con más precisión su estado de conservación, así como los factores que podrían amenazar la continuidad en la provisión de SEC.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada a la primera autora para cursar la Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y el financiamiento al proyecto de investigación “Parque Nacional Nevado de Toluca: un laboratorio socioambiental en la innovación de políticas para la gestión de parques nacionales”, con clave 162955, en el marco del Convenio bilateral México-Francia; a las autoridades locales y habitantes de la comunidad de San Francisco Oxtotilpan; al Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, y al Dr. Noé Antonio Aguirre González por la digitalización de los mapas.

Referencias

- Aguilar, Carlos (2014). “Evaluación del programa de pago por servicios ambientales hidrológicos en el Parque Nevado de Toluca” (Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales). México: Universidad Autónoma del Estado de México, 60 pp.
- Álvarez-Gayou, Juan Luis (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Paidós.



- Ambrose-Oji, Bianca y Pagella, Tim (2012). *Spatial Analysis and Prioritisation of Cultural Ecosystem Services: A Review of Methods, Research Report*. Bangor, Reino Unido: Forest Research, 52 pp.
- Ander-Egg, Ezequiel (2003). *Métodos y técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Lumen Hvmantas.
- Balvanera, Patricia (2012). “Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales”. *Ecosistemas*, 21(1-2), pp. 136-147. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/33>
- Balvanera, Patricia y Cotler, Helena (2009). “Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos”. En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (ed.), *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y tendencias de cambio*. Ciudad de México, México: CONABIO, pp. 185–245.
- Barragán, Andrea Natalia (2012). *Cartografía social de la cultura local del departamento de La Guajira*. Colombia: Programa de Emprendimiento Cultural, Emprender Cultural de La Guajira, 161 pp.
- Beaucage, Pierre (2010). “Reseña de ‘Gobernanza ambiental y políticas públicas en Áreas Naturales Protegidas: lecciones desde los Tuxtlas’ de Luisa Paré y Tajín Fuentes”. *Revista Mexicana de Sociología*, 72(2), pp. 348-353. <http://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/view/17820/16999>
- Bernard, Harvey Russell (2006). “Research Methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches”. Oxford, Reino Unido: AltaMira Press.
- Bieling, Claudia (2014). “Cultural Ecosystem Services as Revealed through Short Stories from Residents of the Swabian Alb (Germany)”. *Ecosystem Services*, 8, pp. 207-215. doi: [10.1016/j.ecoser.2014.04.002](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.04.002)
- Buzai, Gustavo (2012). “Geografía y sistemas de información geográfica. Evolución teórico metodológica hacia campos emergentes”. *Revista Geográfica de América Central*, 2, pp. 15-67. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/4007>
- Camacho, Vera y Ruiz, Arturo (2011). “Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos”. *Revista Bio Ciencias*, 1(4), pp. 3-15. doi: [10.15741/revbio.01.04.02](https://doi.org/10.15741/revbio.01.04.02)



- Chan, Kai Ming Adam; Satterfield, Terre, y Goldstein, Joshua Howard (2012a). "Rethinking Ecosystem Services to Better Address and Navigate Cultural Values". *Ecological Economics*, 74, pp. 8-18. doi: [10.1016/j.ecolecon.2011.11.011](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.11.011)
- Chan, Kai Ming Adam; Guerry, Anne D.; Balvanera, Patricia; Klain, Sarah; Satterfield, Terre; Basurto, Xavier; Bostrom, Ann; Chuenpagdee, Ratana; Gould, Rachelle; Halpern, Benjamin; Hannahs, Neil; Levine, Jordan; Norton, Bryan; Ruckelshaus, Mary; Rusell, Roly; Tam, Jordan, y Woodside, Ulalia (2012b). "Where are *Cultural* and *Social* in Ecosystem Services? A Framework for Constructive Engagement". *BioScience*, 62 (8), pp. 744-756. doi: [10.1525/bio.2012.62.8.7](https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.8.7)
- Patterson, Trista; Thornton, Thomas. F.; y Wylliede, Victoria (2015). "Ecosystem Services or Services to Ecosystems? Valuing Cultivation and Reciprocal Relationships between Humans and Ecosystems". *Global Environmental Change*, 34, pp. 247-262. doi: [10.1016/j.gloenvcha.2015.07.007](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.07.007)
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2013). "Monitoreo de las colonias de hibernación de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca". https://simec.conanp.gob.mx/pdf_monitoreo/40-monarca_monarca.pdf
- CONANP (2014). "Borrador del programa de manejo del APPFF Nevado de Toluca, para consulta pública". <http://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/BORRADOR%20PM%20NEVADO%20DE%20TOLUCA-311013.pdf>
- CONANP (2016). "Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca". http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/RESUMEN_NEVADO_TOLUCA.pdf
- CONANP (2020). Buscador de Datos por Área Natural Protegida <http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/>
- Daily, Gretchen Cara (1997). "Introduction: What are Ecosystem Services?" En Gretchen C. Daily (ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, D.C., Estados Unidos: Island Press, pp. 1-10.
- Daniel, Terry C.; Muhar, Andreas; Arnberger, Arne; Aznar, Olivier; Boyd, James William; Chan, Kai Ming Adam; Costanza, Robert; Elmqvist, Thomas; Flint, Courtney; Gobster, Paul; Grêt-Regamey, Adrienne; Lave, Rebecca; Muhar, Susanne; Penker, Marianne; Ribe, Robert; Schauppenlehner, Thomas; Sikor, Thomas; Soloviy, Ihor; Spierenburg, Marja; Taczanowska, Karolina; Tam, Jordan, y von der Dunk, Andreas (2012).



- “Contributions of Cultural Services to the Ecosystem Services Agenda”. *National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(23), pp. 8812-8819. doi: [10.1073/pnas.1114773109](https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109)
- De Groot, Rudolf Silla; Wilson, Matthew A., y Boumans, Roelof M. J. (2002). “A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services”. *Ecological Economics*, 41(3), pp. 393-408. doi: [10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- De Hann, Leo (2017). “From Poverty to Social Exclusion. A Livelihood Introductory”. En Leo de Hann (ed.), *Livelihoods and Development. New Perspectives*. Boston: Koninklijke Brill, pp. 1-12.
- De la Cruz, José Antonio; Ávila, Victor.; Rivera, María Gladys y Vizcarra, Ivonne (2016). “Áreas naturales protegidas y sistema de uso común de recursos forestales en el Nevado de Toluca”. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 7(38), pp. 25-41. doi: [10.29298/rmcf.v7i38.2](https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i38.2)
- Descola, Philippe (2001). “Construyendo naturalezas, Ecología simbólica y práctica social”. En Philippe Descola y Gísli Pálsson (eds.), *Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas*. Ciudad de México, México: Siglo XXI, pp. 101-123.
- Engelman, Juan Manuel (2014). “Etnicidades cuestionadas: metodología y epistemología de nucleamientos y comunidades indígenas urbanas”. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 38, pp. 1-19.
- Fernández, Yara (2008). “¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas”. *Espiral*, 15(43), pp. 179-202. <http://www.espiral.cucsh.udg.mx/index.php/EEES/article/view/1378>
- Gerristein, Peter Rijnaldus Wilhelmus (2016). *Tarjetas participativas*. Ciudad de México, México: Plaza y Valdés, 90 pp.
- Gómez-Baggethun, Erik; de Groot, Rudolf; Lomas, Pedro Luis, y Montes, Carlos (2014). “The History of Ecosystem Services in Economic Theory and Practice: From Early Notions to Markets and Payment Schemes”. *Ecological Economics*, 69(6), pp. 1209-1218. doi: [10.1016/j.ecolecon.2009.11.007](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007)
- Gómez, Benito (1995). “Diversidad biológica, conocimiento local y desarrollo”. *Agricultura y sociedad*, (77), pp. 127-146.
- Hernández, María Isabel y Cortés, Efraín (2016). “El tejido de tule en San pedro Tultepec de Quiroga: una comunidad ribereña del Alto Lerma”. En Efraín Cortés y Jaime Carreón (coords.), *Los pueblos indígenas del*



Estado de México. Atlas Etnográfico. México: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, pp. 450-458.

INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) (2014). “Elaboración de un protocolo para la recopilación de experiencias locales de adaptación al cambio climático en sistemas productivos”. Ciudad de México, México: INECC, 130 pp. <https://www.gob.mx/inecc/documentos/elaboracion-de-un-protocolo-para-la-recopilacion-de-experiencias-locales-de-adaptacion-al-cambio-climatico-en-sistemas-productivos>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010). “Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad”. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Datos_abiertos

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (2019). “Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”. Díaz, S.; Settele, Josef; Brondízio E. S.; Ngo H. T.; Maximilien Guèze, Agard J.; Arneth, Almut; Balvanera, Patricia.; Brauman, Kate A.; Butchart, Stuart. H. M.; Chan, Kai Ming Adam; Garibaldi, L. A.; Ichii, Kazuhito; Liu, J.; Subramanian, S. M.; Midgley, Guy F.; Miloslavich, Patricia; Molnár, Zoltan; Obura, David; Pfaff, A.; Polasky, Stephen; Purvis, Andy; Razzaque, Jona; Reyers, Belinda; Chowdhury, Rinku Roy; Shin, Y. J.; Visseren-Hamakers, Ingrid J.; Willis, Katherine J.; y Zayas, C. N. (eds.). Bonn, Alemania: IPBES Secretariat, 56 pp. https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf

Jobstvøgt, Niels; Watson, Verity, y Kenter, Jasper O. (2014). “Looking Below the Surface: The Cultural Ecosystem Service Values of UK Marine Protected Areas (MPAS)”. *Ecosystem Services*, 10, pp. 97-110. doi: [10.1016/j.ecoser.2014.09.006](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.09.006)

Joignant, Nathalie Paulette (2014). “Valoración económica de los servicios ecosistémicos culturales recreativos y etnoculturales del sistema de humedales alto andino o laguna roja (Comuna de camarones, Chile): protegiendo un ecosistema sagrado a través del turismo sustentable” (Tesis de maestría en Gestión y Planificación Ambiental). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 209 pp.

Katz-Gerro, Tally y Orenstein, Daniel Eli (2015). “Environmental Tastes, Opinions and Behaviors: Social Sciences in the Service of Cultural Ecosystem Service Assessment”. *Ecology and Society*, 20(3), art. 28. doi: [10.5751/ES-07545-200328](https://doi.org/10.5751/ES-07545-200328)



- Latapí, Andrés (2016). “Cultura y medio ambiente en el Valle de Bravo, Estado de México”. En Efraín Cortés y Jaime Carreón (coords.), *Los pueblos indígenas del Estado de México. Atlas Etnográfico*. México: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, pp. 163-176.
- Lazos, Elena y Paré, Luisa (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del territorio entre los nahuas del sur de Veracruz*. Ciudad de México, México: Plaza y Valdés, 220 pp.
- Leff, Enrique; Carabias, Julia, y Batis, Ana Irene (coords.) (1990). *Recursos naturales, técnica y cultura. Estudios y experiencias para un desarrollo alternativo*. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades-Universidad Nacional Autónoma de México, 492 pp.
- Malinga, Rebecka; Gordon, Line Josefine; Jewitt, Graham, y Lindborg, Regina (2015). “Mapping Ecosystem Services across Scales and Continents – A Review”. *Ecosystem Services*, 13, pp. 57-63. doi: [10.1016/j.ecoser.2015.01.006](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.01.006)
- Merino, Leticia y Martínez, Ana Eugenia (2014). *A vuelo de pájaro: Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. México: Instituto de Investigaciones Sociales-Universidad Nacional Autónoma de México, 188 pp.
- Millán, Laura (2017). “Servicios ambientales culturales en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca” (Tesis de maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales). Toluca, Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México, 98 pp.
- Millán-Rojas, Laura; Arteaga-Reyes, Tizbe T.; Moctezuma-Pérez, Sergio; Velasco-Orozco, Juan J., y Arzate-Salvador, José C. (2016). “Conocimiento ecológico tradicional de la biodiversidad de bosques en una comunidad matlatzinca, México”. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38), pp. 111-123. doi: [10.11144/Javeriana.ayd20-38.cetb](https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.cetb)
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005). “Ecosystems and Human Well-Being”. Washington, D.C: Island Press.
- Nahuelhual, Laura; Laterra, Pedro; Villarino, Sebastián; Mastrángelo, Matías; Carmona, Alejandra; Jaramillo, Amerindia; Barral, Paula, y Burgos, Néstor (2015). “Mapping of Ecosystem Services: Missing Links between Purposes and Procedures”, *Ecosystem Services*, 13, pp. 162-172. doi: [10.1016/j.ecoser.2015.03.005](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.03.005)
- Palomo, Ignacio; Felipe-Lucia, María R.; Bennett, Elena M.; Martín-López, Berta, y Pascual, Unai (2016). “Chapter Six - Disentangling the Path-



- ways and Effects of Ecosystem Service Co-Production”. En Guy Woodward, David A. Bohan (eds.), *Advances in Ecological Research*. Academic Press, 54, pp. 245-283.
- Perevochtchikova, María y Oggioni, Julia (2014). “Global and Mexican Analytical Review of the State of the Art on Ecosystem and Environmental Services: A Geographical Approach”. *Investigaciones Geográficas*, (85), pp. 47-65. doi: [10.14350/rig.41239](https://doi.org/10.14350/rig.41239)
- Plieninger, Tobias; Dijks, Sebastian; Oteros Rozas, Elisa, y Bieling, Claudia (2013). “Assessing, Mapping, and Quantifying Cultural Ecosystem Services at Community Level”, *Land Use Policy*, 33, pp. 118-129. doi: [10.1016/j.landusepol.2012.12.013](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013)
- Plieninger, Tobias; van der Horst, Dan; Schleyer, Christian, y Bieling, Claudia (2014). “Sustaining Ecosystem Services in Cultural Landscapes”. *Ecology and Society*, 19(2), art. 59. doi: [10.5751/ES-06159-190259](https://doi.org/10.5751/ES-06159-190259)
- Poe, Melissa R.; Norman, Karma C., y Levin, Phillip S. (2014). “Cultural Dimensions of Socioecological Systems: Key Connections and Guiding Principles for Conservation in Coastal Environments”. *Conservation Letters*, 7(3), pp. 166-175. doi: [10.1111/conl.12068](https://doi.org/10.1111/conl.12068)
- Quétier, Fabien; Tapella, Esteban; Conti, Georgina; Cáceres, Daniel, y Díaz, Sandra (2007). “Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario”. *Gaceta Ecológica*, (84-85), pp. 17-26. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=53908503>
- Quezada, Noemí (1996). Los matlatzincas época prehispánica y época colonial hasta 1650. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- RAN (Registro Agrario Nacional) (2020). “Padrón histórico de núcleos agrarios, ficha técnica”. <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/phina>
- Rodrigo, José María y Díaz, José Manuel (2011). “La representación cartográfica del paisaje cultural y el patrimonio inmaterial”. *Revista ph*, 77, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, pp. 120-123. doi: [10.33349/2011.77.3116](https://doi.org/10.33349/2011.77.3116)
- Rosas Guevara, Martha Isabel (2010). “Entre el exotismo y la invisibilización: el negro en el discurso jurídico colombiano”. *Saber, ciencia y libertad*, 5(2), pp. 64-74. doi: [10.18041/2382-3240/saber.2010v5n2.1750](https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2010v5n2.1750)



- Santiago, Rigoberto (2019). “Valoración económica de la coproducción de servicios ecosistémicos forestales en el suroeste del suelo de conservación de la CDMX, mediante el método de experimento de elección” (Tesis de Maestría en Estudios Urbanos). México: El Colegio de México, 193 pp.
- Satz, Debra; Gould, Rachelle K.; Chan, Kai Ming Adam; Guerry, Anne; Norton, Bryan; Satterfield, Terre; Halpern, Benjamin; Levine, Jordan; Woodside, Ulalia; Hannahs, Neil; Basurto, Xavier, y Klain, Sarah (2013). “The Challenges of Incorporating Cultural Ecosystem Services into Environmental Assessment”. *Ambio*, 42(6), pp. 675-684. doi: [10.1007/s13280-013-0386-6](https://doi.org/10.1007/s13280-013-0386-6)
- Swamy, P. S., Kumar, M., y Sundarapandian, Somaiah M. (2003). “Espiritualidad y ecología de los bosques sagrados en Tamil Nadu, India”. *Unasylva*, 213(54), pp. 53-58. <http://www.fao.org/3/Y9882s/Y9882s10.pdf>
- Tengberg, Anna; Fredholm, Sussane; Eliasson, Ingegard; Knez, Igor; Saltzman, Katarina, y Wetterberg, Ola (2012). “Cultural Ecosystem Services Provided by Landscapes: Assessment of Heritage Values and Identity”, *Ecosystem Services*, 2, pp. 14-26. doi: [10.1016/j.ecoser.2012.07.006](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.006)
- Thomé-Ortiz, Humberto y González, Irais (2018). “Gestión turística del patrimonio cultural: el caso de etnia matlatzinca en el Estado de México”, *Agroproductividad*, 11(8), pp. 155-161. doi: [10.32854/agrop.v11i8.1112](https://doi.org/10.32854/agrop.v11i8.1112)
- Tudela, Juan Walter; Martínez, Miguel Ángel; Valdivia, Ramón; Portillo, Marcos, y Romo, José Luis (2009). “Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas”, *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, 2(3), pp. 7-29. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-mexicana-de-economia-agricola-y-de-los-recursos-naturales/articulo/modelos-de-eleccion-discreta-en-la-valoracion-economica-de-areas-naturales-protegidas>
- Vessuri, Hebe María Cristina (2000). Antropología y Ambiente. En Enrique Leff (coord.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. Ciudad de México, México: Siglo XXI, pp. 174-195.
- Winthrop, Robert H. (2014). “The Strange Case of Cultural Services: Limits of the Ecosystem Services Paradigm”, *Ecological Economics*, 108, pp. 208-214. doi: [10.1016/j.ecolecon.2014.10.005](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.10.005)

Editora asociada: Dolores Molina Rosales
Recibido: 10 agosto 2020
Aceptado: 9 junio 2021