

Percepción social de los servicios ecosistémicos proporcionados por los huertos familiares en el Altiplano Central de México

M. Arcos-Severo¹, J. G. Gutiérrez-Cedillo^{2,*}, M. Á. Balderas-Plata², C. G. Martínez-García³

(1) Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Colón esquina Paseo Tolloca, 50130. Toluca, Estado de México.

(2) Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. Cerro de Coatepec S/N, Ciudad Universitaria 50110, Toluca, México.

(3) Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo Piedras Blancas, 50090, Toluca, Estado de México, México.

* Autor de correspondencia: J. G. Gutiérrez-Cedillo [jggc1321@yahoo.com.mx]

> Recibido el 21 de marzo de 2020 - Aceptado el 13 de octubre de 2020

Arcos-Severo, M., Gutiérrez-Cedillo, J.G., Balderas-Plata, M.A., Martínez-García, C.G. 2020. Percepción social de los servicios ecosistémicos proporcionados por los huertos familiares en el Altiplano Central de México. *Ecosistemas* 29(3):1959. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1959>

Los servicios ecosistémicos, se refieren a los beneficios que las personas obtienen del ecosistema. En este sentido los agroecosistemas con huertos familiares albergan una gran diversidad de especies, asociada a la prestación de dichos servicios, no obstante, que estos han sido escasamente estudiados bajo esta perspectiva. En el presente trabajo identificamos los principales servicios ecosistémicos de los agroecosistemas con huertos familiares y analizamos las percepciones sociales sobre la importancia que tienen en las localidades rurales de El Carmen, Colonia Juárez y Progreso Hidalgo, ubicadas en el sur del Estado de México. A partir de una revisión profunda de la literatura, aplicación de encuestas, observación directa y recorridos en campo, identificamos 17 servicios ecosistémicos, los cuales fueron percibidos como importantes, siendo los más representativos, de acuerdo con su categoría ecosistémica: culturales (belleza del paisaje, relajación y descanso), soporte (conservación de la biodiversidad), regulación (mejoramiento de la polinización y control de la erosión) y provisión (diversidad de alimentos). El análisis de percepción social de los servicios ecosistémicos funciona como estrategia para el mantenimiento y conservación de los huertos familiares.

Palabras clave: agroecosistemas; diversidad; localidades rurales; valoración

Arcos-Severo, M., Gutiérrez-Cedillo, J.G., Balderas-Plata, M.A., Martínez-García, C.G. 2020. Social perception of the ecosystem services provided by the family orchards of the Mexican highlands. *Ecosistemas* 29(3):1959. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1959>

Ecosystem services refer to the benefits that people obtain from the ecosystem. In this sense, agroecosystems with family orchards host a great diversity of species, associated with the provision of said services, however, these have been scarcely studied from this perspective. In this paper, we identify the main ecosystem services of the agroecosystems with family orchards, and analyze the social perceptions about their importance, in the rural towns of El Carmen, Colonia Juárez and Progreso Hidalgo, located in the south of the State of Mexico. From an in-depth review of the literature, application of surveys, direct observation and field trips, we identified 17 ecosystem services, which were perceived as important, being the most representative, according to their ecosystem category: cultural (beauty of the landscape, relaxation and rest), support (conservation of biodiversity), regulation (improvement of pollination and erosion control) and provision (diversity of food). The analysis of social perception of ecosystem services works as a maintenance and conservation strategy for family orchards

Key words: agroecosystems; diversity; rural localities; valuation

Introducción

Los servicios ecosistémicos (SE), se definen como los beneficios que las personas obtienen del ecosistema, los cuales contribuyen con el bienestar humano. Estos han sido clasificados en cuatro categorías principales: servicios culturales (beneficios indirectos o intangibles que se obtienen del ecosistema), servicios de regulación (beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos ecosistémicos), servicios de provisión o abastecimiento (beneficios tangibles que se obtienen de los ecosistemas) y servicios de soporte (aquellos que son necesarios para la producción de todos los servicios ecosistémicos) (De Groot et al. 2002; MEA 2003; MEA 2005). Dichos beneficios van desde la provisión de alimentos, materias primas y agua, hasta la regulación del clima, control de plagas y enfermedades, la belleza del paisaje, los valores estéticos y el conocimiento tradicional (De Groot et al. 2002; MEA 2003; TEEB 2012).

México es un país “mega diverso” tanto biológica como culturalmente, así como un centro de domesticación, evolución y diversificación de especies cultivadas (Perales et al. 2004; Boege 2008), donde la conjunción de ambas diversidades ha dado como resultado una numerosa flora útil, basada en la práctica y manejo de los agroecosistemas, los cuales son uno de los principales componentes que permiten analizar los territorios de los pueblos rurales como prioritarios para la conservación y el desarrollo (Ávila y Vázquez 2012). Los agroecosistemas con huertos familiares (AEHF), se han caracterizado tradicionalmente por presentar una alta diversidad de especies vegetales y animales, misma que a su vez está asociada con una mayor prestación de servicios ecosistémicos (Kumar y Nair 2006) y de ahí la importancia de establecer estudios que puedan garantizar su permanencia.

Aunque los huertos han sido estudiados ampliamente, las investigaciones se han centrado principalmente en aspectos florísticos y etnobotánicos (Juan y Madrigal 2005; López et al. 2012;

White et al. 2017) y en menor medida en el análisis ecosistémico con perspectiva social (Calvet-Mir et al. 2012; Cuni-Sanchez et al. 2019). No obstante que estos análisis son importantes en tanto que es a partir de las percepciones, opiniones, creencias y valores que los individuos tienen sobre el ecosistema (Bertoni y López 2010), la forma en la que lo modifican. De igual manera las percepciones determinan el tipo de estrategias a utilizar en el manejo y conservación de los ecosistemas agrícolas (Martín-López et al. 2012). Bajo este contexto el objetivo de la investigación fue: valorar la importancia de los servicios ecosistémicos de los AEHF, desde la perspectiva de sus poseedores, en tres localidades rurales al sur del Estado de México.

La justificación principal del trabajo, radica en que existen vacíos en el análisis de los servicios ecosistémicos de AEHF, aunado a esto se planteó el abordaje de su valoración social, debido a sus ventajas en comparación con la valoración biofísica o monetaria, dentro de las cuales destacan: (1) la valoración social, permite realizar un análisis más completo de los SE, en tanto que hay un aproximación al análisis global de los servicios y por lo tanto permite una mayor comprensión de los mismos, que para el caso de las valoraciones biofísicas y monetarias, el estudio se reduce particularmente a las valoraciones de los servicios de regulación y soporte, (2) el análisis de valoración social incorpora, el subsistema antrópico y el subsistema natural, en tanto que las valoraciones biofísicas o monetarias, están enfocadas básicamente en mediciones cuantitativas del subsistema natural y (3) la valoración social, ofrece la posibilidad de ser explorada a diferencia de las valoraciones biofísicas o monetarias, las cuales de acuerdo a Ingraham y Foster (2008); Lange y Jiddawi (2009); Uddin et al. (2013); Sharma et al. (2015), han sido mayormente estudiadas.

Material y Métodos

Área de estudio

El área de estudio comprendió las localidades rurales de “El Carmen”, “Colonia Juárez”, y “Progreso Hidalgo”, pertenecientes a

los municipios de Tenancingo, Malinalco, y Villa Guerrero respectivamente (Fig. 1). Estas cuentan con una población menor a los 2500 habitantes, bajos niveles de escolaridad y escasos recursos económicos (INEGI 2010). Aunque las actividades, son diversas, destaca la práctica de la agricultura familiar de pequeña escala, bajo la modalidad de “huertos familiares” (HF). Estos agroecosistemas se caracterizan por su alta diversidad de especies, cuyo manejo es comúnmente realizado con el uso de prácticas agroecológicas como: el establecimiento del policultivo, uso de los recursos disponibles localmente, reincorporación del material vegetal (hojas de árboles, hierba silvestre), preparación de compostas, realización de deshierbes en forma manual, así como la realización del control de plagas y enfermedades de manera natural (García et al. 2016). La tabla 1 muestra una descripción más detallada de las características geográficas, sociales, ambientales y económicas de las localidades estudiadas.

Colecta de los datos

La colecta de datos, se realizó durante el periodo de marzo a julio de 2019, lo cual implicó una revisión profunda de literatura entorno a clasificación de los SE y la aplicación de cuestionarios a los poseedores de huertos familiares. Adicionalmente se utilizó la observación directa y recorridos en campo. Si bien los huertos familiares benefician a locatarios, familiares, visitantes y amigos, son los propietarios los que se encuentran en constante interacción con el ecosistema y por ende los que obtienen la mayor cantidad de beneficios, razón por la cual se determinó trabajar con ellos. En este sentido se consideraron un total de 42 participantes, pertenecientes a las tres localidades rurales y de cada localidad se eligieron 14 informantes. Mediante un muestreo dirigido y el método de bola de nieve fueron seleccionados los informantes clave, quienes cumplieron con las siguientes características: (1) ser poseedor de un huerto familiar y (2) tener la disposición de participar en la investigación, estos a su vez referenciaron a otros más con las mismas características y así sucesivamente hasta completar el tamaño total de la muestra.

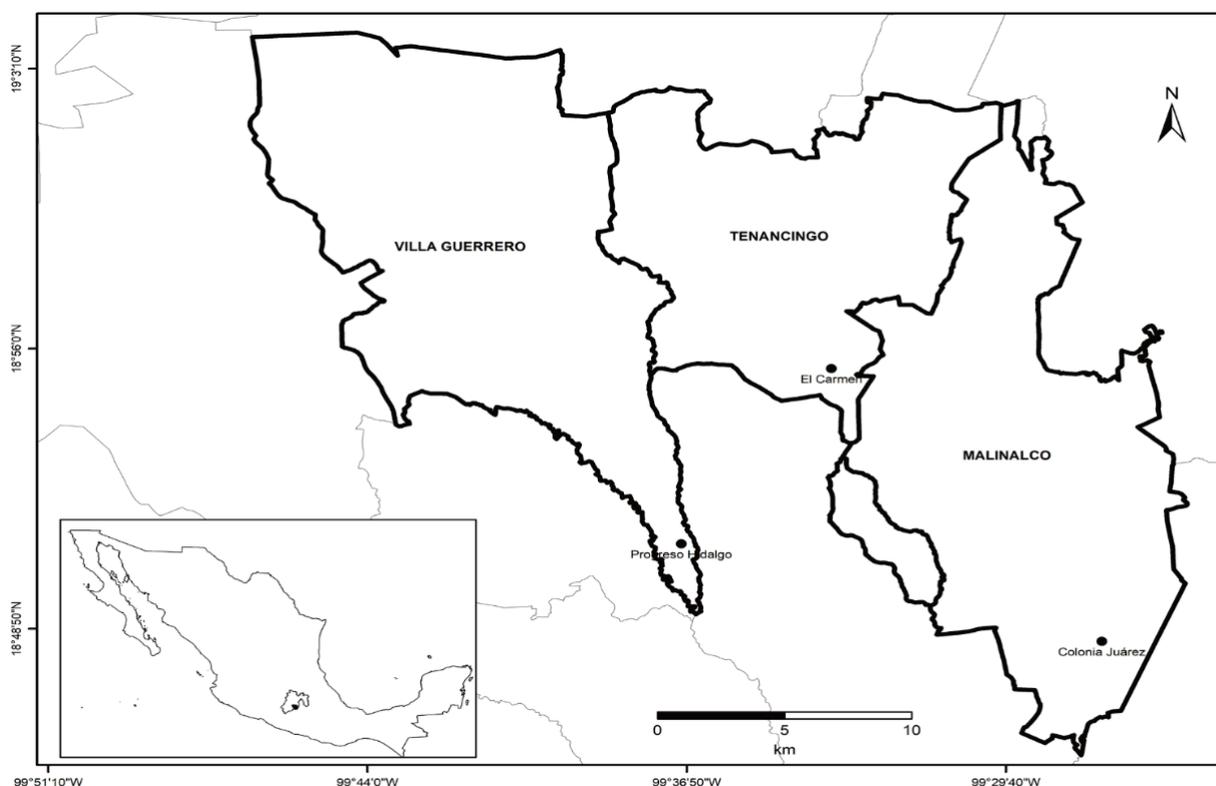


Figura 1. Ubicación del área de estudio, donde se muestran las tres localidades rurales y los municipios a los que pertenecen.

Figure 1. Location of the study area, where the three rural localities and the municipalities to which they belong are shown.

Tabla 1. Características geográficas, sociales, ambientales y económicas de las localidades rurales de El Carmen, Colonia Juárez y Progreso Hidalgo. Basado en [García \(2004\)](#) y [Arcos et al. \(2020\)](#).

Table 1. Geographical, social, environmental and economic characteristics of the rural localities of El Carmen, Colonia Juárez and Progreso Hidalgo. Based on [García \(2004\)](#) and [Arcos et al. \(2020\)](#).

| Características | El Carmen | Colonia Juárez | Progreso Hidalgo |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Coordenadas | 99° 33' 31.44" de longitud oeste y 18° 55' 1.47" latitud norte | 18° 47' 55.27" de latitud norte y 99° 27' 25.73" longitud oeste. | 18° 50' 47" de latitud norte y 99° 36' 51" de longitud oeste. |
| Altitud | 2.400 msnm | 1.200 msnm | 1.700 msnm |
| Clima | Templado con lluvias en verano | Semicálido subhúmedo con lluvias ligeras en verano | Templado subhúmedo con lluvias ligeras en verano |
| Temperatura media anual | 18.2 °C | 20 °C, con máximas de 34.8 °C | 18.8 °C |
| Pendiente | Moderadas | De moderadas a abruptas | Sin pendientes |
| Superficie total | 211.827 m ² | 74.495 m ² | 46.169 m ² |
| Superficie promedio de los AEHF | 569 m ² | 347 m ² | 624 m ² |
| Principal actividad | Agricultura | Agricultura | Agricultura |
| Actividades económicas | Turismo, migración, trabajo extra parcela y comercio | Trabajo extra parcela, turismo ocasional y comercio | Trabajo agrícola dentro de la localidad y comercio. |
| Migración | Migración Interna | Migración | Migración Interna |
| Diversidad | Vegetal: especies comestibles, ornamento y árboles. Animal: silvestres y domesticados. | Vegetal: especies comestibles, ornamento y árboles. Animal: silvestres y domesticados. | Vegetal: especies comestibles, ornamento y árboles. Animal: silvestres y domesticados. |
| Presencia de especies comestibles | Alta | Alta | Alta |
| Principales especies comestibles | Frutales y hortalizas | Frutales | Frutales y hortalizas |
| Alimentos | De origen animal y vegetal. | De origen animal y vegetal. | De origen animal y vegetal. |
| Presencia de plantas de ornato | Regular | Regular | Alta |
| Presencia de Insectos polinizadores | Pájaros, abejas y colibrís | Mariposas, pájaros, abejas y colibrís | Mariposas |
| Área Boscosa | Ubicado en las cercanías de la localidad. | Ubicado en las lejanías de la localidad | Ubicado en las lejanías de la localidad |

Selección de los SE de AEHF

La identificación y selección de los SE, se realizó tomando como referencia la clasificación propuesta por: [De Groot et al. \(2002\)](#); La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio ([MEA 2003](#)); así como la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad ([Kumar 2010](#)); las cuales dividen a los servicios ecosistémicos en cuatro categorías principales: cultural, soporte, regulación y provisión. De acuerdo con esta clasificación, se obtuvo un primer listado de los SE que se valorarían. Posteriormente se hicieron los recorridos en campo y se aplicaron varios cuestionarios piloto en las tres localidades, para verificar la existencia de los SE (reportados en la literatura) en los huertos familiares, de donde se excluyeron de la lista aquellos que no fueron encontrados en campo o que no mostraron tener una relevancia para los participantes, en términos de su suministro. De esta manera, se determinaron los SE que se habrían de valorar en las tres localidades.

Diseño del Cuestionario

Se diseñó un cuestionario, el cual fue estructurado en tres secciones: (1) SE culturales, el cual hizo referencia a los beneficios relacionados con la valoración estética, espiritual y desarrollo cognitivo,

(2) SE de regulación y soporte, donde fueron incluidos los beneficios que son obtenidos de la regulación de los procesos ecológicos y (3) SE de provisión, el cual abarcó aquellos servicios relacionados con los beneficios tangibles, que la gente obtiene de manera directa del AEHF. La aplicación del mismo fue cara a cara a los participantes (mujeres y hombres mayores de edad) y directamente en el lugar donde fueron identificados los huertos familiares. Adicionalmente se incorporó una serie de fotografías por cada servicio ecosistémico valorado, con el objetivo de mejorar y facilitar la comprensión de la información requerida.

Para examinar el nivel de importancia que los encuestados otorgaron a los SE, se utilizó la escala tipo Likert ([Bernard 2005](#)), la cual partió de una serie de afirmaciones como "Los huertos familiares son importantes porque permiten la convivencia y relaciones sociales", "Los huertos familiares son importantes porque la vegetación existente crea una temperatura y humedad agradables en el hogar" o "Los huertos familiares son importantes porque aportan alimentos durante la mayor parte del año". Posteriormente se les preguntó a los participantes el nivel de acuerdo o desacuerdo que tuvieron con cada afirmación, con base en cinco opciones de respuesta, las cuales fueron desde estar "completamente en desacuerdo", hasta estar "totalmente de acuerdo" ([Anexo 1](#)).

Análisis de los datos

Los datos colectados, fueron analizados mediante el paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS (versión 23.0), donde inicialmente se realizó una comparación entre las respuestas proporcionadas por los encuestados de las diferentes localidades. Dicha comparación se llevó a cabo utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis a un nivel de confianza del 95%, dado que no fueron cubiertos los criterios de normalidad (Field 2009). Posteriormente fueron analizados por categoría ecosistémica: (1) el grado de la importancia que tuvieron los SE, en cada localidad y (2) los SE de mayor y menor importancia; considerando los siguientes rangos de clasificación: 5.00-5.99=nada importantes, 6.00-6.99= poco importantes, 7.00-7.99= moderadamente importantes, 8.00-8.99= importantes y 9.00-10.00= muy importantes.

Resultados

Identificación de los SE de AEHF

De acuerdo con la literatura y el trabajo de campo, se identificaron un total de 17 SE de AEHF, los cuales correspondieron a: 5 SE culturales (belleza paisajística, relajación y descanso, convivencia social y comunitaria, transmisión del conocimiento y mantenimiento de tradiciones), 2 de soporte (conservación de la biodiversidad y refugio de especies vegetales y animales), 4 de regulación (regulación de la temperatura y humedad, regulación del viento, control de la erosión y mejoramiento de la polinización) y 6 de provisión (diversidad de alimentos, provisión de material vegetativo, provisión de materiales diversos, provisión de abonos, provisión de plantas de ornato y provisión de plantas medicinales y condimenticias) (Tabla 2).

Importancia General de los Servicios Ecosistémicos

En términos generales, el nivel de importancia que los poseedores (n=42) otorgaron a los servicios ecosistémicos fue el siguiente: el 21 % los considero “muy importantes”, para el 69 % fueron “importantes” y el 10 % los percibió como “moderadamente importantes”. En este sentido el SE considerado de mayor importancia en las tres localidades, fue: diversidad de alimentos, con un valor promedio de 8.66 (86.60 %) y como SE de menor importancia, estuvo: mantenimiento de las tradiciones, con un puntaje promedio global de 8.14 (81.4%).

Percepción de los Servicios Ecosistémicos entre las Localidades

De acuerdo con la prueba de Kruskal–Wallis, se encontraron diferencias significativas, en la forma en la que fueron percibidos los SE de: mantenimiento de tradiciones, regulación del viento y provisión de plantas de ornato ($p < 0.05$); en tanto que para los SE de belleza paisajística, relajación y descanso, convivencia social y comunitaria, transmisión del conocimiento, conservación de la biodiversidad, refugio de especies vegetales y animales, regulación de la temperatura y humedad, control de la erosión, mejoramiento de la polinización, diversidad de alimentos, provisión de material vegetativo, provisión de materiales diversos, provisión de abonos, provisión de plantas medicinales y condimenticias, no se encontraron diferencias significativas, entre localidades ($p > 0.05$) (Tabla 3).

La categoría de SE culturales fue percibida como “importante”, con valores promedio de: 8.57, 8.42 y 8.11, para Colonia Juárez, Progreso Hidalgo y El Carmen respectivamente. Este nivel de importancia fue otorgado por los encuestados en los siguientes porcentajes: 78.6%, para Progreso Hidalgo y 78.5% para El Carmen y Colonia Juárez. Los SE culturales, más importantes correspondie-

Tabla 2. Identificación de los servicios ecosistémicos proporcionados por los agroecosistemas con huertos familiares (AEHF) en las tres localidades rurales. Basado en MEA (2003); De Groot et al. (2002); Kumar (2010) y trabajo de campo, 2019.

Table 2. Identification of the ecosystem services provided by agroecosystems with family orchards (AEFO) in the three rural localities. Based on MEA (2003); De Groot et al. (2002); Kumar (2010) and fieldwork, 2019.

| Categoría ecosistémica | Servicios ecosistémicos ofertados por los AEHF | Fuente de la identificación | |
|------------------------|---|-----------------------------|-------|
| | | Literatura | Campo |
| Cultural | Belleza Paisajística | • | • |
| | Relajación y descanso | • | • |
| | Convivencia social y comunitaria | • | • |
| | Transmisión del conocimiento | • | • |
| | Mantenimiento de tradiciones | • | • |
| Soporte | Biodiversidad | • | • |
| | Refugio de especies vegetales y animales | • | • |
| Regulación | Regulación de la temperatura y humedad | • | • |
| | Regulación del viento | • | • |
| | Control de la erosión | • | • |
| | Mejoramiento de la polinización | • | • |
| Provisión | Diversidad de alimentos | • | • |
| | Provisión de material vegetativo | • | • |
| | Provisión de materiales diversos | • | • |
| | Provisión de abonos | • | • |
| | Provisión de plantas de ornato | • | • |
| | Provisión de plantas medicinales y condimenticias | • | • |

Tabla 3. Importancia de los servicios ecosistémicos percibidos por los poseedores huertos familiares en El Carmen, Colonia Juárez y Progreso Hidalgo. ($n=14$), para cada localidad; p = valor de la prueba Kruskal Wallis ($p<0.05$).

Table 3. Importance of ecosystem services perceived by family orchards owners in El Carmen, Colonia Juárez and Progreso Hidalgo. ($n = 14$), for each location; p = value of the Kruskal Wallis test ($p < 0.05$).

| Servicios ecosistémicos | El Carmen (n=14) | Colonia Juárez (n=14) | Progreso Hidalgo (n=14) | Valor de p |
|---|------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Culturales | | | | |
| Belleza Paisajística | 8.14 | 8.85 | 8.42 | .300 |
| Relajación y descanso | 8.42 | 8.57 | 8.42 | .880 |
| Convivencia social y comunitaria | 8.57 | 8.28 | 8.42 | .916 |
| Transmisión del conocimiento | 7.85 | 8.71 | 8.42 | .295 |
| Mantenimiento de tradiciones | 7.57 | 8.42 | 8.42 | <.044 |
| Promedio de los SE Culturales | 8.11 | 8.57 | 8.42 | |
| Soporte | | | | |
| Conservación de la biodiversidad | 8.28 | 8.71 | 8.57 | .431 |
| Refugio de especies vegetales y animales | 7.57 | 8.57 | 8.57 | .098 |
| Promedio de los SE de Soporte | 7.92 | 8.64 | 8.57 | |
| Regulación | | | | |
| Regulación de la temperatura y humedad | 7.71 | 8.28 | 8.57 | .077 |
| Regulación del viento | 7.71 | 8.57 | 8.57 | <.047 |
| Control de la erosión | 8.28 | 8.71 | 8.57 | .256 |
| Mejoramiento de la polinización | 8.28 | 8.71 | 8.57 | .804 |
| Promedio de los SE de Regulación | 8.00 | 8.57 | 8.57 | |
| Provisión | | | | |
| Diversidad de alimentos | 9.00 | 8.57 | 8.42 | .257 |
| Provisión de material vegetativo | 8.28 | 8.28 | 8.42 | .656 |
| Provisión de materiales diversos | 7.85 | 8.28 | 8.42 | .098 |
| Provisión de abonos | 8.28 | 8.71 | 8.42 | .408 |
| Provisión de plantas de ornato | 7.85 | 8.85 | 8.42 | <.015 |
| Provisión de plantas medicinales y condimenticias | 8.28 | 8.85 | 8.42 | .300 |
| Promedio de los SE de Provisión | 8.26 | 8.60 | 8.42 | |

ron a: belleza paisajística; así como relajación y descanso, en tanto que el SE menos valorado de esta categoría fue: mantenimiento de las tradiciones, este último para los encuestados de El Carmen, quienes lo consideraron “moderadamente importante” (7.57), en comparación con Colonia Juárez y Progreso Hidalgo, las cuales lo percibieron “importante”, (ambos con puntajes de 8.42) (Tabla 3).

La categoría de SE de soporte, fue considerada “importante” en las localidades de Colonia Juárez y Progreso Hidalgo (8.64 y 8.57; respectivamente) y “moderadamente importante” (7.92), en El Carmen. El porcentaje de encuestados que los percibió de esta manera fue: el 71.4 % en las localidades de El Carmen y Progreso Hidalgo, en tanto que el 64.3 % de los participantes de Colonia Juárez los consideró así. El SE de soporte considerado como el más importante, correspondió principalmente a conservación de la biodiversidad, cuyos valores fueron de: (8.71), en Colonia Juárez, (8.57) en Progreso Hidalgo y (8.28) en el Carmen y (Tabla 3).

La categoría de SE de regulación fue percibida como “importante” en las tres localidades, siendo los puntajes promedio de 8.57 para las localidades de Colonia Juárez y Progreso Hidalgo; y de 8.00 para El Carmen. El porcentaje de encuestados que consideró a los SE de regulación con estos niveles de importancia fueron: 71.4% (El Carmen y en Progreso Hidalgo) y 57.1 %, en Colonia Juárez. De acuerdo con los SE de regulación de mayor importancia, los más representativos fueron control de la erosión y mejoramiento de la polinización, ambos con puntajes por arriba de ocho en las tres localidades. Como servicio de regulación menos valorado estuvo: la regulación del viento, esto en la localidad de El Carmen, la cual lo consideró “moderadamente importante” (7.71), en

tanto que para las restantes dos localidades fue “importante” (8.57) (Tabla 3).

La categoría de SE de provisión fue percibida como “importante”, en las tres localidades: Colonia Juárez (8.60), Progreso Hidalgo (8.42) y El Carmen (8.26). El porcentaje total de encuestados que consideró a los SE de provisión bajo esta categoría fueron: 78.6 % (en El Carmen y Progreso Hidalgo) y el 57.1 % en Colonia Juárez. Como SE de provisión de mayor importancia destacó la diversidad de alimentos, con puntajes promedio de 9.00, 8.57 y 8.42, para El Carmen, Colonia Juárez y Progreso Hidalgo, respectivamente. El SE menos valorado de esta categoría fue la provisión de plantas de ornato, el cual fue percibido como “moderadamente importante” (7.85), en El Carmen, en tanto que en Colonia Juárez (8.85) y Progreso Hidalgo (8.42), fue “importante” (Tabla 3).

Discusión

En términos generales el mayor porcentaje de la población encuestada, percibió a los servicios ecosistémicos como “importantes”, en las tres localidades, los resultados coinciden con lo encontrado en otras investigaciones (Calvet-Mir et al. 2012; Casado-Arzuaga et al. 2013; Cárcamo et al. 2014; Andrade et al. 2017). La importancia otorgada aquí a los SE proporcionados por los AEHF, quizás se deba primordialmente; a que los huertos familiares de las localidades estudiadas, albergaron una gran diversidad de especies (principalmente vegetales), en una superficie de tierra relativamente pequeña (García et al. 2016; Arcos et al. 2020), las cuales favorecieron una mayor presencia de estos servicios.

Los SE culturales de mayor importancia fueron belleza del paisaje; así como relajación y descanso, estos resultados concuerdan con lo reportado por Calvet-Mir et al. (2012) y Bernués et al. (2014), pero difieren de Cárcamo et al. (2014) y Andrade et al. (2017). Esta importancia, quizás se deba a la gran presencia de especies ornamentales, las cuales otorgaron a primera vista una gran belleza paisajística. En cuanto a la relajación y descanso, se observó que las personas pasan gran parte del tiempo (principalmente los fines de semana y después del trabajo), descansando en hamacas, que ellos mismos acondicionan en sus huertos. Como SE cultural menos valorado estuvo el mantenimiento de las tradiciones, en El Carmen, esto es atribuible principalmente a fenómenos como la migración interna, los cuales traen cambios considerables en la forma de pensar de los locatarios, haciendo que estos incorporen en sus modos vida; ideas y costumbres diferentes.

El SE de soporte de mayor importancia correspondió a la conservación de la biodiversidad; en este sentido, el mantenimiento de altos niveles de diversidad biológica y agrícola, permite un mejor desempeño de otros servicios ecosistémicos como mejoramiento de la polinización o control de la erosión (Altieri 1999; Jackson et al. 2006), SE de regulación, que aquí también tuvieron gran importancia. Así se observó que, la presencia de insectos polinizadores (mariposas, pájaros, abejas y colibrís), favoreció la producción de cultivos (Green-leaf y Kremen 2006; Vergara y Badano 2009); y que el menor desgaste del suelo, se debió muy posiblemente a (1) la baja incidencia de precipitación pluvial y (2) a la presencia de una gran diversidad vegetal. Como SE de regulación menos valorado estuvo la regulación de viento, en El Carmen, esto quizás esté relacionado con las áreas boscosas ubicadas en las cercanías de la localidad, a la cual se le adjudiquen más estos beneficios, que a los mismos huertos familiares.

EL SE de provisión de mayor importancia correspondió a la diversidad de alimentos. Estos resultados coinciden con lo reportado por Calvet-Mir et al. (2012); Tadesse et al. (2014); Cuni-Sanchez et al. (2019), quienes mencionan que estos fueron percibidos por los encuestados como los más importantes. A este respecto, los agroecosistemas con huertos familiares (AEHF) son reconocidos, por su importancia en la provisión de alimentos durante todo el año, los cuales garantizan la seguridad alimentaria de las localidades rurales (Cano 2015; Krishnamurthy et al. 2017). Por otro lado, también se encontró que el SE de provisión menos valorado correspondió a la provisión de plantas de ornato, en El Carmen. Esto muy probablemente se deba a que los encuestados se enfocaron mayoritariamente en la producción de especies alimenticias, en comparación con las otras localidades, las cuales otorgaron tanta importancia a estos SE como al resto de los servicios de provisión.

Conclusiones

Los huertos familiares son agroecosistemas que contribuyen enormemente con la prestación de servicios ecosistémicos, al ser identificados aquí al menos 17 pertenecientes a las cuatro categorías ecosistémicas, mismos que resultaron ser los más representativos para los poseedores, sin embargo, la realidad muestra que existieron muchos otros más. La forma en la que fueron valorados dichos servicios fue similar en las tres localidades, cuyos habitantes los percibieron mayoritariamente como "importantes", lo que quiere decir que existe una clara conciencia de las contribuciones que estos tienen para sus beneficiarios. Solamente tres de ellos fueron valorados como "moderadamente importantes", sin embargo, no existieron valoraciones de "poco importantes" o "nada importantes". Los SE de mayor importancia, correspondieron a la belleza del paisaje, relajación y descanso, conservación de la biodiversidad, mejoramiento de la polinización, control de la erosión y diversidad de alimentos. El estudio de valoración facilita la comprensión de la importancia que tienen los SE en las localidades rurales, misma que sienta las bases para que en lo futuro se puedan diseñar estrategias para su conservación.

Referencias

- Altieri, M. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74:19-31
- Arcos, M., Gutiérrez, J., Balderas, M. 2020. Importancia de los servicios para la calidad de vida en el agroecosistema de huertos familiares. En: Santana, M., Hoyos, G., Santana, G., Huitrón, R., González, B. (eds.), *Ordenamiento territorial: una visión desde los objetivos del desarrollo sostenible*, pp. 75-94. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Andrade, H., Segura, M., Sierra, E. 2017. Percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del Norte del Tolima, Colombia. *Luna Azul* 45:42-58.
- Ávila, A., Vázquez, L. 2012. *Patrimonio biocultural, saberes y derechos de los pueblos originarios*. Ed. CLACSO. Buenos Aires, Argentina.
- Bernard, H.R., 2005. *Research methods in anthropology. Qualitative and quantitative approaches*. Altamira Press, Walnut Creek, California.
- Bernués, A., Rodríguez-Ortega, T., Ripoll-Bosch R., Alfnes F. 2014. Socio-Cultural and Economic Valuation of Ecosystem Services Provided by Mediterranean Mountain Agroecosystems. *Public Library of Science* 9: 1-11.
- Bertoni, M., López, M. 2010. Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera 'Parque Atlántico Mar Chiquita' - Argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo* 19: 835-49.
- Boege, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México DF., México. Disponible en: https://idegeo.centrogeo.org.mx/uploaded/documents/El_patrimonio_biocultural-Eckart_Boege.pdf
- Calvet-Mir, L., Gómez-Baggethun, E., Reyes-García, V. 2012. Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens . A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics* 74: 153-60.
- Cano, E. 2015. Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista Pueblos y Fronteras* 10:70-91.
- Cárcamo, P.F., Garay, R., Squeo, F.A., Gaymer, C.F. 2014. Using stakeholders' perspective of ecosystem services and biodiversity features to plan a marine protected area. *Environmental Science and Policy* 40: 116-31.
- Casado-arzuaga, I., Madariaga, I., Onaindia, M. 2013. Perception , demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt. *Journal of Environmental Management* 129: 33-43.
- Cuni-sanchez, A., Imani, G., Bulonvu, F., Batumike, R., Baruka, G., Burgess, N., et al. 2019. Social Perceptions of Forest Ecosystem Services in the Democratic Republic of Congo. *Human Ecology* 47: 839-53.
- De Groot, R., Wilson, M., Boumans, R. 2002. A typology for the classification , description and valuation of ecosystem functions , goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.
- Field, A. 2009. *Discovering statistics using SPSS*. Third Edition. SAGE Publications, Londres, Reino Unido.
- García, E. 2004. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Serie Libros, Instituto de Geografía, Uiversidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- García, J.C., Gutiérrez, J., Balderas, M.A., Araujo, M. 2016. Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central Mexicano: El huerto familiar. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 13: 141-161.
- Greenleaf, S.S., Kremen, C. 2006. Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 103: 1-6.
- Ingraham, M.W., Foster, S.G. 2008. The value of ecosystem services provided by the U.S. National Wildlife Refuge System in the contiguous U.S. *Ecological Economics* 67: 608-18.
- INEGI 2010. XIII Censo Nacional de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Jackson, L., Pascual, U., Hodgkin, T. 2006. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agriculture landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121:196-210.
- Juan, J., Madrigal, D. 2005. Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México. *Ciencia Ergo Sum* 12: 54-63.

- Krishnamurthy, L., Krishnamurthy, S., Rajagopal, I., Peralta, A. 2017. Agricultura familiar para el desarrollo rural incluyente. *Terra Latinoamericana* 35: 135-147.
- Kumar, P. 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. An output of TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. Earthscan, Londres, Reino Unido.
- Kumar, B.M., Nair, P.K.R. 2006. *Tropical Homegardens. Advances in Agroforestry*. Springer, Ámsterdam, Países Bajos.
- Lange, G.M., Jiddawi, N. 2009. Economic value of marine ecosystem services in Zanzibar: Implications for marine conservation and sustainable development. *Ocean and Coastal Management* 52: 521-32.
- López, E., López, J., Beltrán, A., Aguilera, L. 2012. Composición de la flora arbórea en el área natural protegida Tenancingo Malinalco-Zumpahuacán, Estado de México. *Polibotánica* 34: 51-98.
- Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., García Del Amo, D., et al. 2012. Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *Public Library of Science* 7: 1-11.
- MEA 2003. *Ecosystems and Human Well-being*. Island Press, Washington, DC, Estados Unidos.
- MEA 2005. *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. Island Press, Washington, DC Estados Unidos.
- Perales, H.R., Benz, B.F., Brush, S.B. 2004. Maize diversity and ethnolinguistic diversity in Chiapas, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 949-54.
- Sharma, B., Rasul, G., Chettri, N. 2015. The economic value of wetland ecosystem services: Evidence from the Koshi Tappu Wildlife Reserve, Nepal. *Ecosystem Services* 12: 84-93.
- Tadesse, G., Zavaleta, E., Shennan, C., Fitzsimmons, M. 2014. Local Ecosystem Service Use and Assessment Vary with Socio-ecological Conditions: A Case of Native Coffee-Forests in Southwestern Ethiopia. *Human Ecology* 42: 873-83.
- TEEB 2012. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Routledge, Londres, Reino Unido.
- Uddin, M.S., de Ruyter Van Steveninck, E., Stuij, M., Shah, M.A.R. 2013. Economic valuation of provisioning and cultural services of a protected mangrove ecosystem: A case study on Sundarbans Reserve Forest, Bangladesh. *Ecosystem Services* 5: 88-93.
- Vergara, C.H., Badano, E.I. 2009. Pollinator diversity increases fruit production in Mexican coffee plantations: The importance of rustic management systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 129: 117-23.
- White, L., Chávez, C., Mondragón, D. 2017. Análisis del estrato arbóreo de agro-ecosistemas en una zona de transición ecológica. *Ecosistemas Recursos Agropecuarios* 4: 255-264.

Anexo 1. Cuestionario de la importancia de los servicios ecosistémicos, aplicado en las localidades rurales de El Carmen, Colonia Juárez y Progreso Hidalgo.

Appendix 1. Questionnaire on the importance of ecosystem services, applied in the rural localities of El Carmen, Colonia Juárez and Progreso Hidalgo.

| Datos de Identificación | |
|--|--|
| No. De caso: _____ | Fecha: _____ Localidad: _____ Municipio: _____ |
| Nombre del informante: _____ | |
| Edad: _____ | Sexo: _____ Ocupación actual: _____ |
| 1. Servicios Culturales | |
| 1.1. Los huertos familiares son importantes porque mantienen la belleza paisajística. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 1.2. Los huertos familiares son importantes porque crean un ambiente propicio para la relajación y el descanso de familiares y visitas. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 1.3. Los huertos familiares son importantes porque permiten mantener la convivencia y relaciones sociales. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 1.4. Los huertos familiares son importantes porque en estos se comparten y transmiten los conocimientos que tienen sobre las plantas y animales. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 1.5. Los huertos familiares son importantes porque permiten que las tradiciones de la comunidad, se mantengan a lo largo del tiempo. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 2. Servicios de Soporte y Regulación | |
| 2.1. Los huertos familiares son importantes porque en ellos existe una gran cantidad de plantas y animales, lo que garantiza la permanencia de las especies y sus variedades año tras año. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 2.2. Los huertos familiares son importantes porque sirven de refugio para los animales silvestres, como aves, ardillas, armadillos, entre otros. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 2.3. Los huertos familiares son importantes porque proporcionan una temperatura y humedad agradables en el hogar. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 2.4. Los huertos familiares son importantes porque la vegetación protege al hogar contra la presencia de vientos fuertes. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 2.5. Los huertos familiares son importantes porque la presencia de árboles y plantas evita que el suelo se erosione por la lluvia o vientos. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 2.6. Los huertos familiares son importantes porque en ellos se pueden observar insectos polinizadores, como abejas, abejorros, catarinas, mariposas, colibrís, los cuales favorecen la producción de cultivos. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 3. Servicios de Provisión | |
| 3.1. Los huertos familiares son importantes porque proporcionan alimentos todo el año. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 3.2. Los huertos familiares son importantes porque de ellos se obtienen semillas o material vegetativo que utiliza para sembrar nuevamente. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 3.3. Los huertos familiares son importantes porque de ellos se obtienen materiales diversos como fibra, madera, combustible, carbón: () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 3.4. Los huertos familiares son importantes porque de ellos se obtienen forrajes, abonos verdes y estiércol de diversos animales. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 3.5. Los huertos familiares son importantes porque de ellos proveen de una gran cantidad de plantas ornamentales. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |
| 3.6. Los huertos familiares son importantes porque de ellos proveen de una gran cantidad de plantas medicinales y condimenticias. () Totalmente de desacuerdo () En desacuerdo () Ni en acuerdo ni en desacuerdo () De acuerdo () Totalmente de acuerdo | |