

Índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFC): Caso municipio de Calpan, Puebla

Peasant family farming multifunctionality index (PFFMI): Case study, municipality of Calpan, Puebla

Martina Blanca-Bautista¹ ; Ignacio Ocampo-Fletes² ;
José Pedro Juárez-Sánchez³ ; Braulio Edgar Herrera-Cabrera⁴ ;
Efraín Pérez-Ramírez⁵  y Primo Sánchez-Morales⁶ 

RESUMEN

Los sistemas agrícolas campesinos son multifuncionales, ya que su estructura basada en la cultura genera diferentes funciones ambientales, sociales, y económicas. Sin embargo, la modernización agrícola, y el cambio de zonas agrícolas a urbanas, han provocado la pérdida de la multifuncionalidad de estos sistemas. Por lo anterior, el objetivo fue generar un índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina del municipio de Calpan, Puebla. Para recoger información se utilizó una encuesta y como instrumento el cuestionario que se aplicó a una muestra de 81 productores. Se generó un índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFC), integrado por cuatro ámbitos: sociocultural, ambiental, económico y territorial, cuatro funciones generales, 12 específicas y 17 indicadores. Los resultados muestran un IMAFC de 72.61, correspondiente a la categoría IV, media alta, sobresaliendo funciones como: conservación de saberes, mantenimiento de biodiversidad agrícola, preservación de prácticas agroecológicas, consolidación de la seguridad alimentaria, fomento de la generación de empleos, ayuda a las configuraciones del paisaje y arraigo territorial. Se concluye que la agricultura familiar campesina mantiene una multifuncionalidad alta.

Palabras clave: Agricultura tradicional, agrobiodiversidad, estrategia campesina, funciones agrícolas, manejo agroecológico.

ABSTRACT

Peasant farming systems are multifunctional, since their culture-based structure generates different environmental, social and economic functions. However, agricultural modernization and the change from agricultural to urban zones have caused the loss of multifunctionality in these systems. Therefore, the objective of this study was to generate a peasant family farming multifunctionality index for the municipality of Calpan, Puebla. A survey was conducted to gather information and the instrument was a questionnaire

¹ Institución: Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: lluvia1017@live.com.mx

² Institución: Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: ocampoif@colpos.mx

³ Institución: Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: pjuarez@colpos.mx

⁴ Institución: Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: behc@colpos.mx

⁵ Institución: Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: eperezr@colpos.mx

⁶ Institución: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Correo electrónico: primo.sanchez@correo.buap.mx

applied to a sample of 81 producers. A peasant family farming multifunctionality index (PFFMI) was generated, made up of four fields: sociocultural, environmental, economic, and territorial; four general functions, 12 specific ones, and 17 indicators. The results show a PFFMI of 72.61, corresponding to category IV, medium high, with outstanding functions such as: conservation of knowledge, maintenance of agricultural biodiversity, conservation of agroecological practices, consolidation of food security, promotion of job generation, support of landscapes configurations, and rootedness of the territory. The study concludes that peasant family farming maintains a high functionality.

Keywords: Traditional agriculture, agrobiodiversity, peasant strategy, agricultural functions, agricultural management.

Introducción

La agricultura familiar campesina es un sector clave para erradicar el hambre en América Latina y el mundo. Esta agricultura representa cerca de 17 millones de unidades de producción, con una población de 60 millones de personas, ocupa entre el 20% y 65% de la superficie agropecuaria, genera entre 30% y 67% del total de la producción alimentaria y entre 57% y 77% del empleo agrícola (FAO-BID, 2007; FAO, 2012). Para el caso de México, el 40% de la producción de alimentos viene de la agricultura familiar (Gerritsen y Mastache, 2020).

El papel de la agricultura familiar campesina es fundamental en el desarrollo rural en muchos aspectos: erradicación del hambre, generación de ingresos y empleos, producción de alimentos y conservación de biodiversidad, por lo que es necesario fortalecerla desde su multifuncionalidad e integralidad. Además, es una actividad clave en la reactivación de economías locales rurales, generando arraigo territorial en la juventud rural (FAO, 2014).

Una característica importante de esta agricultura es la multifuncionalidad. Desde esta noción se reconoce que la agricultura constituye una actividad capaz de satisfacer múltiples demandas sociales, como la protección de la biodiversidad, el mantenimiento de paisajes tradicionales, la producción de alimentos, la conservación del patrimonio cultural de un país o el mantenimiento de los espacios rurales (Licón, 2012). Es así como esta agricultura cumple importantes funciones desde distintos enfoques medioambiental, social y cultural, siendo los agricultores los responsables de la biodiversidad y el patrimonio cultural, además de ser los encargados de alimentar al mundo de manera nutritiva y sostenible (FAO, 2022). Resulta de suma importancia visibilizar esta agricultura familiar y a pequeña escala, debido a su importancia en la mitigación del hambre y la pobreza, seguridad alimentaria, mejora en las condiciones de vida de la población y reducción de la pobreza utilizando modelos ambientalmente sostenibles (Velarde *et al.*, 2021).

La multifuncionalidad de la agricultura entró en contexto cuando, a escala internacional, se prestó atención a los nuevos aspectos de ésta y que permitirían afrontar la preocupación sobre la seguridad alimentaria, la productividad y la sustentabilidad en el futuro (FAO, 1999). También representa una forma de analizar la actividad agrícola de manera integral, contemplando la totalidad de productos, servicios y externalidades que brinda la agricultura en un espacio dado, lo cual tiene un impacto directo o indirecto en la economía, el ambiente y la sociedad (Sanz, 2014).

Dentro de cualquier sistema la multifuncionalidad es sobresaliente, ya que durante años la sociedad ha tenido la idea de que la agricultura familiar es solo un sistema con una sola función, destacando la producción. Se piensa que estos sistemas solo cumplen el objetivo de producir y producir, sin embargo, estos sistemas van mucho más allá de buscar un beneficio económico, sino que además cumplen con muchas otras funciones sociales, ambientales, culturales y religiosas que faltan ser trabajadas por los investigadores (OECD, 2018).

La multifuncionalidad engloba a todas las funciones ambientales, económicas y sociales relacionadas con la agricultura. Este planteamiento parte de la noción de que los sistemas agrícolas por naturaleza son multifuncionales y siempre han cumplido otras funciones, además de la principal que es la producción de alimentos, fibras y combustibles. El análisis de carácter multifuncional ayuda a comprender las posibles relaciones y compromisos que permitan lograr una agricultura y un desarrollo rural sustentable (Atance y Tió, 2000). La multifuncionalidad representa la existencia de una amplia variedad de productos que la agricultura familiar puede generar dependiendo del uso y explotación que se tenga de la tierra, también se debe contemplar que algunos productos proporcionan bienes públicos o sociales (Reig, 2002).

El concepto de multifuncionalidad de las actividades agrarias significa reconocer a la agricultura entendida en su concepción amplia integrando a la ganadería y forestería por las múltiples funciones que desempeña para las sociedades humanas, diferenciándose de las actividades industriales y de servicios. Rosset (2000) menciona que un sistema agrícola no solamente cumple funciones productivas y económicas, también tiene funciones ambientales en el manejo de los recursos naturales, tiene impacto sobre la cultura y el modo de vida, donde los agricultores y sus familias son sus custodios.

También existen funciones territoriales como historia agrícola y la configuración del paisaje de los sistemas de producción agrícola desarrollados en un área determinada, que van marcando su huella en el territorio a través del tiempo y se van modificando según las condiciones ambientales y sociales, así como el aporte a la preservación del conocimiento tradicional sobre la manera de cultivar sus tierras, que se genera con la aplicación y con el traspaso intergeneracional de este conocimiento (Salcido *et al.*, 2016). Además, la generación de servicios, brindando beneficios a la población, como procesos o recursos de los ecosistemas naturales (FAO, 2020). De esta manera surge la necesidad de un planteamiento y ejecución de estrategias a favor del fortalecimiento de la agricultura familiar campesina, partiendo de un modelo sustentable y multifuncional (Balanta, 2022).

Dentro del debate sobre la multifuncionalidad se han estructurado diferentes enfoques desarrollados para diversos propósitos y aplicaciones, estos son (Reig, 2002): el enfoque de regulación de mercado, basado en proveer bienes intercambiables con otros sectores, para generar excedentes exportables y fortalecer la economía contra factores externos; el enfoque de uso de la tierra, pretende contribuir a la soberanía del país, y así fortalecer su mercado interno para contribuir a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado al interactuar con diversas actividades, ofreciendo un espacio "sano".

El enfoque orientado al actor, su finalidad es la protección de las unidades de producción familiar de pequeña escala, salvaguardar la riqueza cultural e identidades regionales, conservar paisajes rurales tradicionales, preservación de productos, costumbres, cultura rural tradicional,

empleo e ingresos adecuados en el medio rural y proporcionar identidad y sentido de pertenencia a escalas local y regional; y el enfoque de regulación pública, tiene que ver con efectos externos derivados de la producción agrícola derivado de la mediación de los poderes públicos, mediante impuestos, subsidios o regulaciones, con el fin de forzar la internalización de los costos y beneficios sociales correspondientes por parte del productor.

Esta agricultura familiar campesina se conserva en muchos espacios agrícolas de México, principalmente en zonas rurales, siendo éstas la cuna para la protección y conservación del patrimonio biocultural (Belliti *et al.*, 2022); sin embargo, se encuentra bajo presiones del crecimiento urbano, poco apoyo de las políticas públicas y los efectos del cambio climático. Para identificar las diversas funciones de esta agricultura, se planteó como objetivo medir el grado de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina del municipio de Calpan, Puebla.

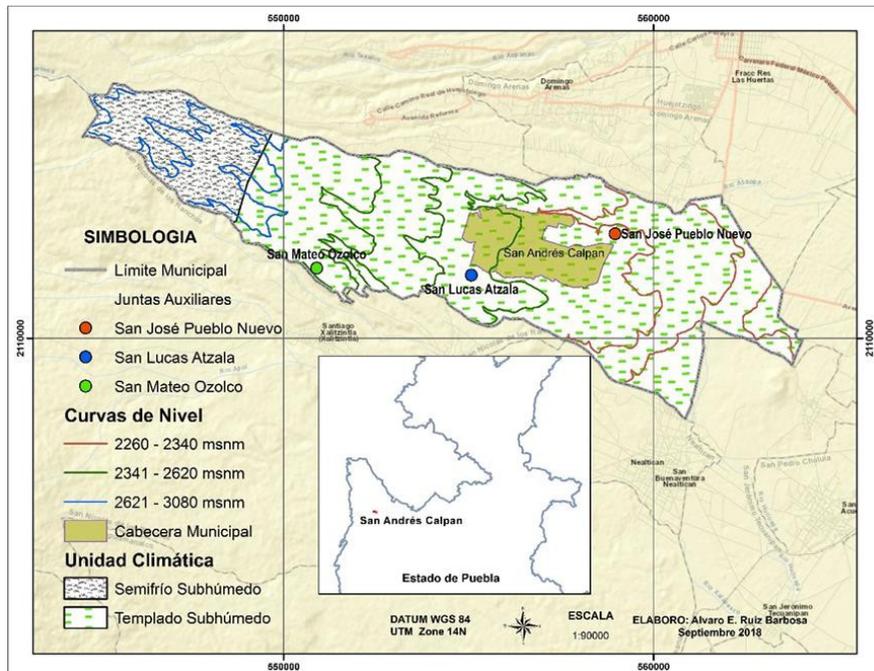
Se construyó un índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina, con cuatro ámbitos: ambiental, sociocultural, económico y territorial (Salcido *et al.*, 2016). Un índice, se entiende como la medida estadística que permite valorar la variación relativa de una magnitud simple o compleja a lo largo del tiempo o del espacio, empleados en el análisis de la evolución de fenómenos complejos de la naturaleza (Casas *et al.*, 2011).

Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Calpan, Puebla, México, localizado en la parte centro oeste del estado de Puebla (Figura 1). Sus coordenadas geográficas son 19° 06'36" y 19° 41'12" de latitud norte y 98° 23'54" y 98° 32'24" de longitud oeste, su altitud varía entre 2,200 y 3,200 msnm (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2012). Presenta dos tipos de clima: templado subhúmedo con lluvias en verano (85.11%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (14.89%), con una temperatura media anual entre los 12 a los 18 °C; para la estación de invierno la temperatura puede bajar a los -3°C. El rango de precipitación se encuentra entre 900 y 1,100 mm anuales (INEGI, 2020).

La superficie es de 66.9 km²; de éstos, el 71% son de uso agrícola con una superficie sembrada de 2,256 hectáreas (INEGI, 2017a), el 16% forestal y el 13% urbano (INEGI, 2012). Presenta diferentes tipos de suelo: arenosol 38%, phaeozem 26%, cambisol 8%, andosol 8%, fluvisol 7% y leptosol 13% (INEGI, 2012). Tiene una población de 15,271 habitantes, presenta un grado de marginación medio, el 80.3% de la población se encuentra en pobreza y el 17.5% en pobreza extrema (INEGI, 2020).

Figura 1.
Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México.



Fuente: Elaborado por Ruiz Barbosa A. E., 2018, con base en: INEGI, 2017b. Marco geoestadístico, junio, 2017. INEGI, 2017c. Carta de climas, escala 1:1,000,000. INEGI, 2015. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica Ed. 2015, escala 1:50,000, serie 3, carta topográfica E14B42.

Materiales y métodos

Enfoque

La investigación fue cuantitativa (recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica), con alcance descriptivo, que consiste en buscar especificar características, propiedades y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos, animales o hechos o cualquier otro fenómeno, pretendiendo medir información de manera conjunta o independiente a través de conceptos, variables o componentes definidos (Hernández *et al.*, 2014). En el caso estudiado se especificaron las características y propiedades de la agricultura que practican los campesinos y sus familias, para medir la diversidad de funciones ambientales, sociales y económicas.

Técnicas

Para generar datos se utilizó la encuesta y como instrumento el cuestionario, organizado en los siguientes temas: características de los productores, datos de la familia, tecnología, costos, ingresos y manos de obra en la producción agrícola, característica de la producción frutícola, característica de la producción de la ganadería familiar, producción forestal, relaciones agricultura y ganadería con las fases lunares y prácticas sociales y culturales.

Las unidades de análisis fueron las familias que practican actividades de agricultura familiar diversificada. El marco de muestreo fue la base del padrón de PROAGRO y se determinó el tamaño de la muestra aplicando un muestreo estratificado aleatorio (MEA) distribución de Neyman, tomando a cada comunidad como un estrato, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left(\sum_{i=1}^k N_i s_i \right)^2}{N^2 V + \sum_{i=1}^k N_i s_i^2}$$

Donde:

$$V = \frac{d^2}{Z^2 \alpha/2} \quad n_i = \frac{N_i s_i}{\sum_{i=1}^k N_i s_i} n \quad \text{Tamaño de muestra para los estratos}$$

Donde N = Número de productores (575); S = Varianza (x); d = Precisión (0.1); Z = Confiabilidad (95%). Resultado n = 81 familias: San Andrés Calpan 40, Atzala 23, Ozolco 6 y Pueblo Nuevo 12.

Índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IM AFC)

Para conocer el grado de multifuncionalidad de los sistemas agrícolas se construyó un índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IM AFC), que integra los ámbitos: sociocultural, ambiental, económico y territorial, compuesto por cuatro funciones generales, 12 funciones específicas y 17 indicadores. Dentro de las funciones generales se consideró: protección del patrimonio cultural, servicios, fuente de ingresos y la historia agrícola. Dentro de las funciones específicas: la cohesión comunitaria, conservación de saberes, cosmovisión, mitigación al cambio climático, conservación de biodiversidad agrícola, sustentabilidad, seguridad alimentaria, empleos, autosuficiencia, configuración del paisaje y arraigo territorial.

La construcción del índice tomó como referencia la metodología utilizada por Salcido (2016), incorporando otras funciones y ponderaciones, a través de la siguiente fórmula:

$$IM AFC = \sum_{i=1}^4 P_i A_i$$

Donde:

P_i = Peso de las funciones

A_i = Ámbitos

El IM AFC utiliza una escala del 0 al 100 y entre más cercano se encuentre de este último, será mayor el grado de multifuncionalidad. Para una mejor interpretación se dividió en cinco categorías: I (≤ 20) Sistema de producción agrícola con baja multifuncionalidad; II ($>20, <40$) Sistema de producción agrícola con multifuncionalidad media baja; III ($\geq 40, < 60$) Sistema de producción agrícola con multifuncionalidad intermedia; IV ($\geq 60, < 80$) Sistema de producción agrícola con

multifuncionalidad media alta y V (≥ 80 , ≤ 100) Sistema de producción agrícola con multifuncionalidad alta.

La ponderación de los cuatro ámbitos y funciones se realizó con los resultados de un panel de 18 investigadores expertos de diferentes instituciones, seleccionados por su relación con el tema. Empleando el método Delphi se les envió por correo electrónico un cuestionario. El proceso de ponderación consistió en informarles de manera general sobre el índice y realizaron la ponderación de cada ámbito y funciones. Las respuestas se concentraron en una base de datos. El ámbito sociocultural obtuvo una ponderación de 0.27 y se consideraron las funciones: cohesión comunitaria, conservación de saberes y cosmovisión con sus respectivos indicadores (prácticas agrícolas, preparación de alimentos tradicionales, uso de plantas medicinales, prácticas religiosas que influyen en la agricultura y prácticas basadas en la fase lunar). A cada uno de estos indicadores se asignaron dos valores ajustados a la ponderación realizada por el panel de expertos (cuadro 1).

Cuadro 1.

Valores para los indicadores de las funciones del ámbito sociocultural.

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
Sociocultural	Protección del patrimonio cultural	Cohesión comunitaria	Prácticas agrícolas comunitarias	Ninguna práctica = 0
				1 práctica= 12
				2 prácticas = 25
				3 o más prácticas= 37
		Conservación de saberes	Preparación de alimentos tradicionales	Ningún alimento = 0
				1-2 alimentos = 6.6 3-4 alimentos = 13 5 o más alimentos = 16.5
		Cosmovisión	Uso de plantas medicinales	Ningún uso= 0
				1-2 plantas = 6.6 3-4 plantas = 13 5 o más plantas = 16.5
Prácticas religiosas que influyen en la agricultura	Prácticas basadas en la fase lunar	Ninguna práctica= 0		
		1 práctica= 5 2 prácticas = 10 3 o más prácticas= 15		
				Ninguna práctica= 0
				1 práctica= 5
				2 prácticas = 10
				3 o más prácticas= 15

Fuente: Elaboración propia

El ámbito ambiental obtuvo un valor de ponderación de 0.28, y consideró las siguientes funciones específicas: mitigación al cambio climático, conservación de biodiversidad agrícola y agroecología, cada una con sus respectivos indicadores (prácticas agrícolas que ayudan a mitigar el cambio climático, conservación de semillas nativas, diversidad planeada, diversidad natural y prácticas agroecológicas). El valor asignado a cada uno de los indicadores se calculó con la ponderación (cuadro 2).

Cuadro 2.

Valores para los indicadores de las funciones del ámbito ambiental.

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
Ambiental	Servicios	Mitigación al cambio climático	Prácticas agrícolas que ayudan a la mitigación del cambio climático	Ninguna práctica = 0 1 práctica = 10 2 prácticas = 20 3 o más prácticas = 30
		Conservación de biodiversidad agrícola	Conservación de semillas nativas	Si = 16 No = 0
			Diversidad planeada	Si = 10 No = 0
			Diversidad natural	Si = 14 No = 0
Agroecología	Prácticas agroecológicas	Ninguna práctica = 0 1 práctica = 10 2 prácticas = 20 3 o más prácticas = 30		

Fuente: Elaboración propia

El ámbito económico obtuvo un valor ponderado de 0.23; consta de cuatro funciones específicas: seguridad alimentaria, ingresos, empleos y autosuficiencia, cada una con sus respectivos indicadores (aportes de la unidad familiar a la seguridad alimentaria, ingresos generados por la agricultura, número de empleos generados por la unidad de producción y grados de autosuficiencia tecnológica). A estos indicadores se les asignaron valores calculados con base en la ponderación (cuadro 3).

Cuadro 3.

Valores para los indicadores de las funciones del ámbito económico.

Ámbitos	Función general	Funciones específicas	Indicadores	Valor
Económico	Fuente de ingresos	Seguridad alimentaria	Aportes de la unidad familiar a la seguridad alimentaria	No consume su producción = 0 Consume parcialmente su producción y tiene que comprar = 20 Consume lo que produce (sin tener que comprar) = 35
		Ingresos	Ingresos generados por la agricultura	Nulo = 0 Bajo = 8 Medio = 15 Alto = 25
		Empleos	Número de empleos generados por la unidad de producción	Ningún empleo = 0 1-2 empleos = 7 3-4 empleos = 14 5 o más empleos = 21
		Autosuficiencia	Grado de autosuficiencia tecnológica	Sin maquinaria = 0 Maquinaria y equipo rentados = 6 Maquinaria y equipo prestados = 13 Maquinaria y equipo propios = 19

Fuente: Elaboración propia

El ámbito territorial obtuvo una ponderación de 0.22 e integra dos funciones específicas: configuración del paisaje y arraigo territorial, cada una con sus respectivos indicadores (diseño agrícola, terreno propio, rentado, o a medias y relevo intergeneracional de la agricultura). A cada uno de estos indicadores les fue asignado un valor de acuerdo a la ponderación (cuadro 4).

Cuadro 4.

Valores para los indicadores de las funciones del ámbito territorial.

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
Territorial	Historia Agrícola	Configuración del paisaje	Diseño agrícola (monocultivo, policultivo, traspatio)	Ningún cultivo = 0 1 cultivo = 12 2 -3 cultivos = 24 4-5 cultivos = 36 6 o más cultivos = 48
		Arraigo territorial	Terreno propio, rentado o a medias	Terreno rentado menos de un año = 0 Terreno rentado más de un año = 9 Terreno a medias = 17 Terreno propio = 26

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Características de los productores

Del total de la población de productores (575), el 60% son hombres y 40% mujeres, poseen en promedio una superficie agrícola sembrada de 2.1 hectáreas, el 99% de estas tierras son de temporal y en el 93% el cultivo principal es el maíz. Cabe destacar que el 75% de estos productores son adultos mayores, con una escolaridad de primaria, y 12.3% son hablantes de alguna lengua indígena. Practican una agricultura familiar con cultivos anuales, y conservan el sistema tradicional milpa, compuesto principalmente por la triada: maíz, frijol y calabaza. En algunas parcelas se practica el sistema MIAF, milpa intercalada en árboles frutales. Este es un sistema muy importante, ya que los cultivos anuales son utilizados para la alimentación de la familia y sus animales, y de los frutales obtienen ingresos. En ambos sistemas: cultivo sólo, milpa y MIAF, las prácticas agrícolas se encuentran relacionadas a sus creencias en deidades y astros, por lo que realizan rituales, festividades religiosas y culturales. Las actividades productivas, sociales, ambientales y culturales son realizadas por todos los integrantes de la familia, desde niños hasta personas de la tercera edad.

De la población total (575) se generó la muestra de 81 productores para profundizar en características específicas y en las diversas funciones que genera la agricultura. La edad promedio de los entrevistados fue de 61 años, 75% está casado, su escolaridad promedio es de primaria terminada, 27% tiene estudios de primaria incompleta, principalmente las personas de la tercera edad. Las familias en promedio se forman de 4 integrantes, y el 26% son familias extensas. En promedio tienen 43 años trabajando en la agricultura. 41% combina sus actividades agrícolas con otras como: albañil (7%), comerciante (12%), algún oficio como carpintero, plomero, electricista o cazador (27%), servidor público (12%), prestador de servicios profesionales (12%), empleados en

fábricas fuera del municipio (30%). Los productores tienen en promedio 1.7 hectáreas de superficie agrícola, 99% son de temporal, 74% son ejidales, 85% la adquirió por herencia (hasta por tres generaciones) y 15% por compra.

Ámbito sociocultural

En el ámbito sociocultural (cuadro 5), el indicador de prácticas agrícolas comunitarias referente al conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción agrícola realizadas por la comunidad, resultó con el valor más bajo (8.4).

El indicador preparación de alimentos tradicionales, concerniente al conocimiento tradicional sobre los platillos ancestrales que se preparan en la comunidad con ingredientes locales y que se conservan hasta nuestros días, obtuvo un valor muy cercano al óptimo (16.1); aún conservan recetas para preparar platillos tradicionales entre los que destacan: chiles en nogada (90%), mole poblano (93%), pipián (78%), nopales navegantes (85%), socorrido (70%), huauzontles (79%), huaxmole (83%) y en su elaboración emplean productos locales, como: frutas, chiles, hortalizas, huevo y carne. Su conservación se debe a la transferencia de conocimientos entre generaciones de mujeres. El 58% de las madres, 35% de las abuelas y 5% de las suegras han tenido un papel fundamental en este proceso.

El indicador uso de plantas medicinales resultó con un valor alto (12.3) con respecto al óptimo, debido a que estas plantas son la primera opción para la salud cuando se presentan molestias. Las plantas más comunes a las que recurren son: manzanilla (*Chamaemelum nobile*) (95%), orégano (*Origanum vulgare*) (67%), tomillo (*Thymus vulgaris*) (50%), ruda (*Ruta graveolens*) (87%), hierba buena (*Mentha spicata*) (91%), árnica (*Arnica montana*) (60%), gordolobo (*Verbascum thapsus*) (45%) y buganvilia (*Bougainvillea spectabilis*) (67%).

El indicador prácticas religiosas que influyen en la agricultura; es decir, todas aquellas actividades religiosas o rituales relacionadas directamente con la agricultura que realizan las familias campesinas derivado de ciertas creencias y tradiciones, resultó con valor por arriba de la media con respecto al valor óptimo (10.1), ya que aún conservan varias prácticas religiosas como: la bendición de la semilla (81%) bendición de animales (20%), misas rogativas para la lluvia (51%), bendición de la tierra (10%), procesión de San Isidro Labrador (41%) y la bendición de algunas plagas que dañan los cultivos (10%).

Finalmente, las prácticas basadas en la fase lunar referida a las prácticas agrícolas que se realizan dependiendo de los ciclos lunares, bajo la creencia que la luna tiene influencia directa sobre animales y plantas, se obtuvo un resultado de 9.0. Las familias aún realizan prácticas basadas en la luna (81%), como la siembra (71%) y la cosecha (48%), ambas se realizan en luna llena con el objetivo de asegurar una buena cosecha.

Cuadro 5.

Valores de los indicadores del ámbito sociocultural.

Indicador	Valor óptimo	Valor encontrado
Prácticas agrícolas comunitarias	37	8.4
Preparación de alimentos tradicionales	16.5	16.1
Uso de plantas medicinales	16.5	12.3
Prácticas religiosas que influyen en la agricultura	15	10.1
Prácticas basadas en la fase lunar	15	9.0

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que explicar el ámbito sociocultural desde un enfoque cuantitativo es muy complejo y pareciera muy simple, debido a la amplia diversidad biocultural. Desde un enfoque etnográfico, se puede señalar que las diversas funciones de la agricultura familiar están vinculadas con el respeto a la naturaleza, se basan en una cosmovisión sagrada y conservan conocimientos ancestrales familiares y comunitarios, como el uso y conservación de las plantas medicinales y la experiencia de las mujeres de edad avanzada (abuelas) para sanar malestares con sus valiosas infusiones y amplio conocimiento en la herbolaria. Sus prácticas religiosas y cósmicas van mucho más allá de una simple tradición; honran a sus ancestros a través de diversas prácticas (bendecir la tierra y las semillas), y observan durante las noches las fases de la luna, esperando que se encuentre en plenitud y decidir la fecha exacta para abrir la tierra y sembrar.

Ámbito ambiental

El ámbito ambiental (cuadro 6) está conformado por cinco indicadores. El indicador prácticas agrícolas que ayudan a la mitigación del cambio climático presentó un valor relativamente bajo (16.6) con respecto al óptimo, donde el 65% de las familias realiza alguna de estas actividades, destacando la reforestación principalmente con ocote (*Pinus montezumae*) (31%), policultivo como maíz, frijol, calabaza, haba y frutales (19%) y la conservación de variedades nativas de maíz, frijol y frutales (15%).

Respecto al indicador conservación de semillas nativas, se obtuvo un valor óptimo (16), ya que el 100% de los productores entrevistados continúa conservando esta diversidad genética en preferencia de las semillas mejoradas de casas comerciales. Ocurre lo mismo para el indicador de diversidad planeada (valor óptimo 10); el 100% de los productores deciden los cultivos que siembran cada año en su unidad familiar, según sus necesidades y preferencias.

Para el caso de la diversidad natural, también resultó con valor máximo (14). Las familias hacen uso de las plantas silvestres o arvenses (58%) que nacen en forma natural en la parcela, terrenos baldíos y callejones, a las que dan un uso alimenticio o medicinal (cuadro 7).

Para el indicador prácticas agroecológicas, resultó un valor muy cercano al óptimo (28.8). Entre las principales prácticas se identificaron: abonos orgánicos (91%), cultivos intercalados (88%), rotación de cultivos (57%), control manual de malezas (63%), amogote o mogote de plantas (35%), cajetes (32%), control de plagas con productos naturales (69%) y metepantles (12%). Todas estas prácticas generan servicios ecológicos al sistema agrícola.

Cuadro 6.

Valores de los indicadores del ámbito ambiental.

Indicador	Valor óptimo	Valor encontrado
Prácticas agrícolas que ayudan a la mitigación del cambio climático	30	16.6
Conservación de semillas nativas	16	16
Diversidad planeada	10	10
Diversidad natural	14	14
Prácticas agroecológicas	30	28.8

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7.

Plantas y usos por las familias campesinas del municipio de Calpan, Puebla.

Planta silvestre	Usos
Árnica (<i>Arnica montana</i>)	Medicinal (Cicatrizante)
Ruda (<i>Ruta graveolens</i>)	Medicinal (Dolor de estómago)
Manzanilla (<i>Chamaemelum nobile</i>)	Medicinal (Dolor de estómago)
Gordolobo (<i>Verbascum thapsus</i>)	Medicinal (Tos)
Te limón (<i>Cymbopogon</i>)	Medicinal (Dolor de estómago)
Azumiate (<i>Barkleyanthus salicifolius</i>)	Medicinal (Cólicos y fiebre)
Epazote de zorrillo	Medicinal (Vómito y diarrea)
Verdolagas	Alimenticio (Guisados)
Quelites	Alimenticio (Guisados)
Quintoniles	Alimenticio (Guisados)
Huehuitos	Alimenticio (Guisados)

Fuente: Elaboración propia.

Ámbito económico

El ámbito económico (cuadro 8) se integró de cuatro indicadores. El indicador aportes de la unidad familiar a la seguridad alimentaria de las familias, resultó un valor no muy alejado del óptimo (27.8), debido a la diversidad de productos agrícolas obtenidos en las unidades familiares: frutas (durazno, tejocote, chabacano, nuez, pera, ciruela, manzana y capulín), hortalizas (brócoli, lechuga, cilantro, calabaza, haba, chícharo, rábano y tomate), maíz y frijol, y productos de origen animal: carne, huevo, leche y sus derivados, permitiendo a la familia acceso a sus alimentos en cualquier época del año, y mantener una alimentación nutritiva y saludable.

El indicador ingresos generados por la agricultura, resultó con un valor bajo (7.5) con respecto al óptimo. El principal problema son los bajos precios de venta de los productos agrícolas provocados por los intermediarios. En muchos productos resulta mayor la inversión en el proceso productivo que el valor final que obtienen por la venta de sus productos. No obstante, cultivos como el maíz y el frijol tiene un valor cultural más que económico, ya que es para el autoconsumo y el maíz para complementar la alimentación de los animales.

Para el indicador número de empleos generados por la unidad de producción familiar, resultó un valor altamente cercano al óptimo (18.9) debido al número de empleos que generan a mujeres

y hombres principalmente en las temporadas de siembra, cosecha y corte de fruta, en promedio 19 empleos generados por unidad familiar a lo largo del año.

El indicador grado de autosuficiencia tecnológica resultó con valor bajo (9.6), debido a que la mayor parte de la maquinaria y equipo como es el caso del tractor y la yunta, no son propias, por lo que tienen la necesidad de rentar (72%) o pedir prestados cada vez que lo requiere para realizar alguna actividad en su terreno.

Cuadro 8.

Valores de los indicadores del ámbito económico.

Indicador	Valor óptimo	Valor encontrado
Aportes de la unidad familiar a la seguridad alimentaria	35	27.8
Ingresos generados por la agricultura	25	7.5
Número de empleos generados por la unidad de producción	21	18.9
Grado de autosuficiencia tecnológica	19	9.6

Fuente: Elaboración propia.

Ámbito territorial

El ámbito territorial (cuadro 9) se integró por tres indicadores. El indicador diseño agrícola de la unidad familiar, es el proceso de configuración del área donde se localizan los elementos agrícolas en función de garantizar el desarrollo óptimo de los cultivos, considerando una o varias especies según las necesidades e intereses de la familia (Nicholls *et al.*, 2015). Este indicador resultó con un valor altamente cercano al óptimo (45.0); los diseños que predominan son el policultivo (88%) y el traspatio (65%), brindando una gran diversidad de productos a las familias.

El indicador terreno propio, rentado o a medias resultó alto (24.4) cercano al óptimo, ya que el 71% de los productores tienen terreno propio, principalmente por herencia de sus padres o abuelos.

Para el indicador relevo intergeneracional en la agricultura, es el proceso mediante el cual continúa con las actividades y cuidados agrícolas las siguientes generaciones, transmitiendo conocimientos de padres a hijos y de hijos a nietos, con el propósito de no perder el interés, amor y respeto por el campo (Dirven, 2012). Existen relevos hasta por tres generaciones; un 75% de los hijos de los productores opinaron que desean continuar dedicándose a las actividades agrícolas, no obstante, resultó un valor apenas por arriba de la media (16.1).

Cuadro 9.

Valores de los indicadores del ámbito territorial.

Indicador	Valor óptimo	Valor encontrado
Diseño agrícola (monocultivo, policultivo, traspatio)	48	45.0
Terreno propio, rentado o a medias	26	24.4
Relevo intergeneracional en la agricultura	26	16.1

Fuente: Elaboración propia.

Integración del índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFC)

Con los resultados del conjunto de indicadores, se generó el valor para cada ámbito de la multifuncionalidad de la agricultura a nivel del municipio de Calpan, resultando por ámbito: sociocultural 15.07, ambiental 23.95, económico 14.72 y territorial 18.84 (cuadro 10). Los ámbitos que se encuentran aportando mayor valor al índice de multifuncionalidad son el ambiental y el territorial, más cercano al óptimo.

Cuadro 10.

Índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFC) por ámbito.

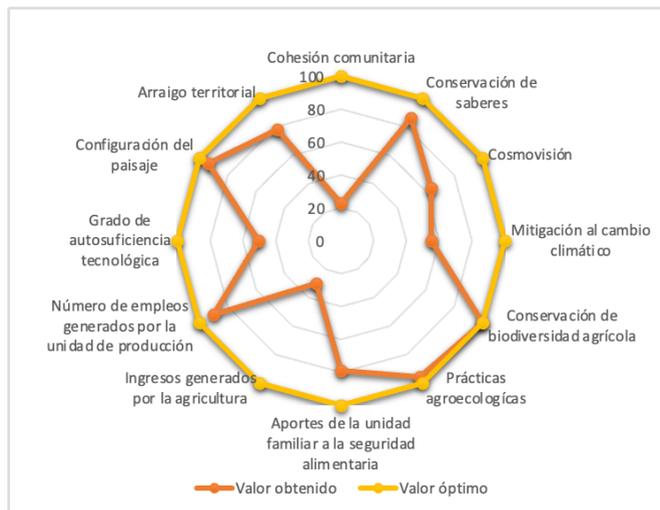
Ámbito	Valor óptimo	Valor actual
Sociocultural	27	15.07
Ambiental	28	23.95
Económico	23	14.72
Territorial	22	18.84

Fuente: Elaboración propia.

Con los valores de los cuatro ámbitos se integró el IMAFC, resultando un valor de 72.61, que corresponde a la categoría IV, multifuncionalidad media alta, mostrando que el sistema de agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, continúa generando diversas funciones, entre las de mayor presencia se encuentran: conservación de saberes, conservación de biodiversidad agrícola, prácticas agroecológicas, seguridad alimentaria, generación de empleos, configuración del paisaje y arraigo territorial (figura 2).

Figura 2.

Representación de multifuncionalidad media alta de los sistemas de agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, Puebla.



Fuente. Elaboración propia

Discusión

El carácter de multifuncionalidad atribuido a la agricultura se debe a la variada gama de bienes privados y públicos que produce; entre los primeros se encuentran: alimentos, materias primas, turismo, entre otros, y en los segundos produce bienes sociales: contribución a la viabilidad de áreas rurales desfavorecidas, protección de valores rurales del medio rural y protección frente a la despoblación de áreas rural, y bienes públicos medioambientales: protección de bienes paisajísticos, protección de la biodiversidad y protección del suelo y control de la erosión (Gómez *et al.*, 2008). La multifuncionalidad se refiere a todos los bienes, roles, servicios y externalidades que brinda la agricultura, más allá de su carácter productivo (Gerritsen y Mastache, 2020). Por su parte Moraes & Moruzzi (2018) mencionan que la multifuncionalidad de la agricultura incluye varias funciones tales como: seguridad alimentaria y nutricional, mitigación del cambio climático y reducción de la pobreza.

Sin embargo, es la agricultura familiar campesina la que más funciones genera. Van der Ploeg (2014) entre las diez cualidades que caracterizan a la agricultura familiar señala que provee ingresos, trabajo, alimentos y nutrición; mantiene viva la cultura; está conectada con su medio ambiente: paisaje rural; es lugar de construcción de conocimientos, y vincula pasado, presente y futuro. Entre otras características Toledo (1999) atribuye alta diversidad ecogeográfica, biológica, genética y productiva; alta productividad ecológico-energética; generadora de conocimientos objetivos y creencias subjetivas, derivado de la práctica cotidiana y de carácter holístico, y cosmovisión no materialista con la naturaleza. En el mismo sentido Dasgupta *et al.* (2015) señalan que los sistemas agrícolas son capaces de producir diversos beneficios sociales económicos y ambientales para los sistemas de pequeños agricultores, reduciendo su vulnerabilidad, garantizando una seguridad alimentaria y aumentando la biodiversidad.

Hernández (1988) desde el siglo pasado ya había investigado la importancia de la agricultura tradicional, resaltando indicadores tecnológicos, como: predominio del uso de animales de trabajo y herramientas manuales; uso de semillas autóctonas y conservación del plasma germinal, e indicadores socioeconómicos, como: mercado limitado; producción para autoconsumo; escasez de crédito, asistencia técnica y resultados de la investigación agrícola; migración constante de la mano de obra más calificada, y rotura de los elementos culturales básicos.

Así se tiene que los sistemas agrícolas mexicanos se caracterizan por contar con gran variedad de elementos dentro de sus unidades familiares, tales como frutales, hortalizas, leguminosas, arvenses, especies forestales y ganaderas. Al respecto Cotler & Lazos (2019) mencionan, que en México uno de los principales agroecosistemas multifuncionales está constituido por la milpa, donde el cultivo principal es el maíz, al que se asocian tanto, especies domesticadas de frijol, calabazas, chiles, tomates y plantas silvestres. Por lo que esta forma de producción presenta una dinámica temporal y espacial, interrelacionada y dinámica, entre el entorno natural y el contexto socio-cultural y económico-políticos que llevan a múltiples manejos de cultivos y decisiones, lo cual lo hace un agroecosistema altamente complejo y multifuncional.

Considerando las características de los sistemas estudiados del municipio de Calpan, Puebla, con base a los resultados se evidencia las diversas funciones de los sistemas familiares, resultando con un valor de 72.61, que se considera una multifuncionalidad media alta, fundado en la

diversidad de cultivos que manejan, además de las funciones sociales, económicas, culturales, ambientales y territoriales, características que generan la multifuncionalidad, como señalan Salcido *et al.* (2017), a mayor heterogeneidad espacial mayor grado de multifuncionalidad.

Los resultados por ámbitos muestran que los que más valor aportan al índice de multifuncionalidad (IMAFIC) son el ambiental y el territorial, y en menor proporción, el económico y el sociocultural.

En el ámbito territorial, aporta al arraigo territorial y el diseño agrícola, destacando diseños con policultivo y de traspatio, además de unidades familiares que se conservan de generación en generación, hasta por más de 100 años. En este sentido Zuloaga *et al.* (2017) mencionan la importancia de la agricultura familiar con enfoque territorial como un sujeto de relevancia en el diseño y conformación de los espacios rurales. Por otro lado, Acebedo (2016) destaca que la multifuncionalidad valora los aportes de la agricultura familiar, facilitando la sustentabilidad de los territorios. En el mismo sentido Ayala & García (2009) mencionan que una de las funciones en el carácter territorial, es contribuir a un desarrollo territorial equilibrado ofreciendo un espacio sano a la población. Aspecto que destaca en la investigación ya que los diseños agrícolas de policultivo y traspatios son los elegidos por las familias para espacios de recreación, convivencia y reuniones familiares o de trabajo. Estos espacios son muy importantes ya que a pesar de que algunas familias poseen grandes superficies, prefieren trabajar en parcelas agrícolas pequeñas como la milpa y el traspatio (Gómez *et al.*, 2016).

Para el ámbito ambiental las aportaciones que presenta son altamente significativas; prácticas agroecológicas y prácticas agrícolas ayudan a mitigar el cambio climático. Al respecto, Laborde (2021) explica desde un enfoque agroecológico que la multifuncionalidad de la agricultura, se sustentan en el carácter sistémico, tan complejo y además interdisciplinario de la agricultura, promoviendo prácticas agrícolas multifuncionales, rescatando labores sostenibles y culturales de las comunidades. Asimismo, Parodi (2018) señala que las familias dedicadas a la producción agrícola realizan transiciones agroecológicas a través de innovaciones tecnológicas y diversificación para lograr la sustentabilidad.

Además, las familias del municipio realizan un trabajo muy importante en la conservación de la agrobiodiversidad y en las semillas nativas. Un estudio realizado por Reyes *et al.* (2020) en sistemas agroforestales de una comunidad del municipio estudiado, encuentran una relación de coexistencia y complementariedad de la diversidad biológica. El maíz, el frijol y la calabaza son destinados al autoconsumo familiar, la diversidad de frutales (tejocote, durazno, ciruela, pera, capulín, chabacano, etc.) se destina al mercado para la generación de ingresos a lo largo del año. Estas interacciones ayudan a la preservación de la biodiversidad, prevención de riesgos naturales y captura de gases de efecto invernadero (Ayala & García, 2009). En el mismo sentido Sarandón (2020) sostiene que la conservación de la agrobiodiversidad en los agroecosistemas es esencial para la agricultura ya que aporta recursos genéticos y servicios ecológicos que son fundamentales para la existencia de actividades agropecuarias.

La diversidad agroalimentaria es la principal estrategia de reproducción social en las familias que practican la agricultura familiar campesina, encontrándose entre los bienes más preciados

las semillas nativas y sus técnicas de reproducción formando parte de la multifuncionalidad de la agricultura (Alcázar & Gómez, 2022).

El ámbito económico genera un valor menor con respecto a los demás, a pesar de presentar un valor alto en el indicador relacionado a los aportes de la unidad familiar a la seguridad alimentaria, brindando gran variedad de productos a las familias campesinas. Reyes *et al.* (2020) y Regalado *et al.* (2020) encontraron que el maíz, el frijol y la calabaza son destinados al autoconsumo familiar, y los subproductos a los animales; la diversidad de frutales (tejocote, durazno, ciruela, pera, capulín, chabacano, etc.) se destinan al mercado para la generación de ingresos a lo largo del año.

Por su parte Rodríguez (2019) manifiesta que la expresión “me da para vivir”, es muy utilizada por las familias campesinas y hace referencia a la satisfacción que siente el productor con su sistema de producción, trascendiendo más allá de lo económico. Otros indicadores con valor significativo son la generación de ingresos y empleos por parte de la agricultura, siendo una de las principales razones por las que las familias continúan conservando esta actividad; en este sentido Balanta *et al.* (2022) afirman que las unidades de agricultura familiar campesina generan ingresos económicos y empleos rurales equitativos, siendo esto esencial para el relevo generacional.

Una causa, son los bajos precios a los que el campesino vende su producto, a pesar de la gran variedad de productos producidos, no existe un mercado al cual puedan acudir con la certeza de obtener un pago justo por su trabajo. La alta fluctuación de los precios en los productos agropecuarios, afectan negativamente a los productores que no satisfacen sus necesidades económicas y sociales, ocasionando la migración (Cotler & Lazos, 2019). En el mismo sentido Sánchez & Juárez (2022) mencionan que uno de los puntos críticos dentro del sistema de agricultura familiar son los bajos precios de su producción en el mercado. Estos factores externos negativos (externalidades) requieren un enfoque normativo de las políticas agrarias (Gómez *et al.*, 2008). En el mismo sentido Yen *et al.* (2016) mencionan que los agricultores enfrentan dificultades como la falta de subsidios, lo que complica el proceso de comercialización e incluso de lograr alguna certificación orgánica.

No obstante, a la reducida dimensión comercial de las unidades de producción campesina, éstas juegan un importante papel en el sostén de las áreas rurales; de hecho, se puede considerar que tales unidades campesinas son más importantes por el mantenimiento del empleo, el arraigo de la población al campo, la preservación de la agrobiodiversidad, los recursos naturales, la viabilidad del medio rural, que por su contribución al volumen y el valor de la producción agrícola (Ayala & García, 2009).

En el ámbito sociocultural existe un gran aporte en cuatro de sus indicadores; en las prácticas agrícolas basadas en las fases lunares, coincide con el estudio de Miranda *et al.* (2009) que encuentra que la práctica de mayor uso es la observación de la luna para marcar el inicio de la siembra. Rodríguez (2019) en su estudio etnográfico afirma que el conocimiento desde las creencias es la base para la estructura científica, ya sea creencia en un Dios o en la influencia de los astros en la productividad de sus cultivos, por lo que es necesario valorar este tipo de conocimiento para comprender su cosmovisión y estrategias.

Se observa una disminución en la cohesión comunitaria, dado que para que pueda existir esta cohesión debe de existir ciertos criterios y valores por parte de los integrantes de los grupos sociales como confianza y solidaridad. La baja cohesión social se debe según los informantes a experiencias negativas pasadas con proyectos grupales que beneficiaron a pocos. En congruencia con ello, Salcido *et al.* (2016) encontraron que en su mayoría los sistemas agrícolas no muestran beneficio por parte de la cohesión social debido a que son manejados por productores que no pertenecen a ningún grupo social y los que sí pertenecen sólo es en teoría ya que en la práctica ni siquiera asisten a las reuniones.

Respecto al indicador preparación de alimentos tradicionales, cabe destacar que estos son presentados en las diferentes ferias temáticas de la región. Al respecto Feito (2020) argumenta que las ferias han constituido históricamente una de las estrategias de comercialización más efectivas para los productores contribuyendo al desarrollo rural y de los territorios. Por su parte las plantas medicinales presentan un aporte altamente significativo por su conservación *"in situ"* y usos por las familias campesinas, relacionado a esto Kuji (2021) en su estudio etnográfico encontró que el uso tradicional de plantas medicinales presenta un valor cultural por su transmisión de saberes ancestrales y prácticas en la preparación, administración, cuidado y guía para la cura de enfermedades, todo esto requiere un fuerte conocimiento, ya que implica una preparación, cuidado, dosis y dieta. Cabe destacar que las mujeres son las principales poseedoras de estos conocimientos dentro de las unidades familiares, y son las encargadas de heredar dichos conocimientos a las nuevas generaciones, mostrándoles el procedimiento para utilizarlas y los cuidados necesarios para conservarlas. Como señala Cuadros (2021) es de suma importancia la identificación del conocimiento tradicional de plantas medicinales.

De manera general la multifuncionalidad de la agricultura a nivel del municipio de Calpan se encuentra en una categoría media alta, lo que significa de acuerdo con Salcido (2017) que el sistema se encuentra en un camino favorable en los cuatro ámbitos, aunque no de manera proporcional, pero en conjunto se encuentran desarrollando prácticas que benefician la multifuncionalidad del sistema. Mastache *et al.* (2018) afirman que los sistemas con manejo campesino reflejan mayor multifuncionalidad permitiendo visualizar los beneficios y las contribuciones de la agricultura familiar. Por su parte Schnitman (2020) comenta que los elementos sociales deben verificarse con índices y datos cuantitativos, resaltando que la multifuncionalidad de la agricultura alienta a las personas a permanecer en áreas rurales perpetuando las actividades tradicionales.

Gerritsen y Mastache (2020) señalan que evaluando la multifuncionalidad de la agricultura se pueden identificar las diferentes contribuciones a partir de estrategias generadas por las familias campesinas, al mismo tiempo que las prácticas que se encuentran afectando o beneficiando al sistema. Gómez & Alcázar (2019) sugieren que la multifuncionalidad de la agricultura es la principal estrategia de organización familiar y se puede tomar en cuenta en los programas de política pública, en beneficio del desarrollo humano, siendo una alternativa de seguridad alimentaria y fortalecimiento de la economía campesina. Además, del papel esencial en la lucha por erradicar el hambre y la pobreza, la nutrición, la gestión de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible (Damián *et al.*, 2014).

Conclusiones

Con los valores de los cuatro ámbitos se integró el IMAFC, resultando un valor de 72.61, que corresponde a la categoría IV, multifuncionalidad media alta, mostrando que el sistema de agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, continúa generando diversas funciones, entre las de mayor presencia se encuentran: conservación de saberes, conservación de biodiversidad agrícola, prácticas agroecológicas, seguridad alimentaria, generación de empleos, configuración del paisaje y arraigo territorial. Destacan el ámbito ambiental como prácticas agroecológicas y conservación de la agrobiodiversidad, y las del ámbito territorial la configuración del paisaje.

La multifuncionalidad media alta permite comprender la permanencia de los sistemas de producción agrícola familiar dentro del municipio a través de los años, a pesar de las diferentes presiones que sufren las zonas agrícolas y que en muchos casos obliga a los campesinos al abandono de esta actividad. Al contar con una multifuncionalidad media alta los sistemas de producción familiar aportan a la satisfacción de diferentes necesidades a la familia como seguridad alimentaria y la generación de empleos a otros habitantes de la comunidad en diferentes épocas del año.

El índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina permitió evaluar el grado de multifuncionalidad en los sistemas de producción agrícola. Por lo que este índice puede ser aplicado a otros sistemas de producción familiar, ya que brinda la oportunidad de monitorear la multifuncionalidad de los sistemas a través del tiempo.

Entre mayor sea el grado de multifuncionalidad en el que se encuentra el sistema de producción agrícola, mayor será su tendencia hacia la equidad, inclusión, resiliencia y sostenibilidad, por lo que identificar el nivel de multifuncionalidad permite adecuar, modificar y generar estrategias hacia un camino de sustentabilidad en los sistemas de agricultura familiar campesina.

Referencias bibliográficas

ACEVEDO, A. Monofuncionalidad, multifuncionalidad e hibridación de funciones de las agriculturas en la cuenca del río Guaguarco, Sur del Tolima, *Revista Luna Azul*, 2016, N.º 43, p. 251-285.

ALCÁZAR, J. & GÓMEZ, E. Diversidad agroalimentaria: estrategias de reproducción campesina en economías de autosubsistencia en Los Altos de Chiapas, México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 2022 N.º 59, p. 1-27. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1184>

ATANCE, I. & TIÓ, C. La multifuncionalidad de la agricultura: aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria, *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 2000, N.º 189, p. 29- 48.

AYALA, D. & GARCÍA, R. Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la Meseta Purépecha. *Economía, Sociedad y Territorio*, 2009, N.º 9, p. 759-801.

BALANTA, V. J., LÓPEZ DE PARRA, L., & GARCÍA, D. A. Análisis de los factores socioeconómicos de la agricultura familiar campesina de subsistencia en el agroturismo. *FACE: Revista De La Facultad De Ciencias Económicas y Empresariales*, 2022, N.º 1, p. 198-227. <https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/face/article/view/1488/1615>

BELLETTI, G., RANABOLDO, C., SCARPELLINI, P., GABELLINI, S., & SCARAMUZZI, S. Redes y dinami- zación territorial como factores clave para la valorización del patrimonio biocultural. *Perspectives on rural development*, 2022, N.º 6, p. 109-138. <http://dx.doi.org/10.1285/i26113775n6p109>

CASAS, J.; MARTOS, E. & TEJERA, I. Estadística aplicada al turismo. Madrid, España: Editorial Uni- versitaria Ramón Areces, 2011.

COTLER, H. & LAZOS, E. La multifuncionalidad de agroecosistemas en la cuenca del río Cuitzmala, Jalisco, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 2019, N.º 4, p. 513- 537.

CUADROS, A. Conocimiento Ecológico Tradicional de Plantas Medicinales en la localidad de cam- pamento km 48, Temoaya, estado de México 2021. Tesis para obtener el grado de Licenciada en Antropología Social, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, 2021.

DAMIAN, M.; ROMERO, O.; RAMÍREZ, B.; LÓPEZ, L.; PARRAGUIRRE, C. & CRUZ, A. Agricultura fa- miliar y seguridad alimentaria entre productores de maíz de temporal en México, *Agroecología*, 2014, N.º 9, p. 89-99.

DIRVEN, M. El relevo generacional en la explotación agropecuaria. En: Seminario taller. Hacia una política de apoyo al relevo generacional, 2012. Disponible en internet: https://www.planagropecu- cuario.uy/publicaciones/revista/R146/R_146_36.pdf

DASGUPTA, P.; GOSWAMI, R.; ALI, N.; CHAKRABORTY, S. & SAHA, S. Multifunctional Role of Inte- grated Farming System in Developing Countries. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 2015, N.º 6, p. 424-432.

FAO. El carácter multifuncional de la agricultura y la tierra, 1999. Disponible en internet: Análisis del Carácter Multifuncional de la Agricultura y la Tierra (fao.org)

FAO. Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe 2012 — 2015, 2012. Disponible en internet: <http://www.rlc.fao.org/es/ publicaciones/marco-estrategico-cooperacion-faoagricultura-familiar-alc/>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Agricultura Fa- miliar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política, 2014. Disponible en internet: Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Políticas (fao.org)

FAO. Año Internacional de la Sanidad Vegetal 2020, 2020. Disponible en internet: [ca6992es.pdf](https://www.fao.org/3/ca6992es.pdf) (fao.org)

FAO/BID. Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe - Resumen ejecutivo (SOTO, F.; RODRÍGUEZ, F., M. & FALCONI, C., eds.), 2007. FAO, Santiago, Chile. Disponible en internet: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/politicasafras.pdf

FAO. Agricultura Familiar, 2022. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/cb8227es/cb8227es.pdf>

FEITO, M. Comercialización de la agricultura familiar para el desarrollo rural: feria de la Universidad Nacional de La Matanza. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 2020, N.º 1, p. 1-19. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2020.187384>

GERRITSEN, P. & MASTACHE, A. Introducción al estudio de la multifuncionalidad en la agricultura. Guadalajara, México: Fondo Editorial CUCOSTASUR GRANA, 2020.

GÓMEZ, J.; PICAZO, A. & MARTÍNEZ, E. Agricultura, desarrollo rural y sostenibilidad medioambiental, 2008, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, N.º 61, p. 103-126.

GÓMEZ, E.; BARRADAS, P. & SAMÁNO, M. Condiciones sociales que caracterizan la multifuncionalidad de la agricultura en México, *Campo - Territorio: Revista de Geografía Agraria*, 2019, N.º 14, p. 7-27.

GÓMEZ, E. & ALCÁZAR, J. Agricultura multifuncional, estrategias campesinas y políticas para la seguridad alimentaria en Los Altos de Chiapas, México. En: SAMANO, M. Políticas públicas para la agricultura multifuncional. Vol. II. Ecatepec, Estado de México (México): Universidad Autónoma Chapingo, 2019, p. 99-113.

HERNÁNDEZ, S. R., FERNÁNDEZ C. C. & BAPTISTA L. P. Metodología de la investigación (6a ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C. V., México, D. F. ISBN: 978-1-4562-2396-0, 600 p. 2014.

HERNÁNDEZ, X. 1988. La agricultura tradicional en México, *Comercio Exterior*, 1988, N.º 8, p. 673-678.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Andrés Calpan, Puebla, 2012. Disponible en internet: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos/21/21143.pdf>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017, 2017a. Disponible en internet: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094973.pdf

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Marco geoestadístico, junio 2017, 2017b. Disponible en internet: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463142683>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Carta de climas, escala 1:1,000,000, 2017c. Disponible en internet: <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Conjunto de datos vectoriales de información topográfica Ed. 2015, escala 1:50,000, serie 3, carta topográfica E14B42, 2015. Disponible en internet: <https://www.inegi.org.mx/programas/topografia/50000>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Panorama sociodemográfico de México 2020. Panorama sociodemográfico de Puebla. Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en internet: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bv-inegi/productos/nueva_estruc/702825197940.pdf

KUJI, M. Conocimiento y uso ancestral de plantas medicinales en la comunidad nativa Awajún de Ajachim, distrito de Manseriche Loreto 2019. Tesis para obtener el grado de Licenciado en Antropología Social. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú, 2021. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/8071?show=full>

LABORDE, E. *Agricultura familiar: una estrategia agroecológica de desarrollo rural*. Tesis para obtener el grado de Ingeniera Agrónoma, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador, 2021.

LICONA, L. Transformación del sistema agrario y su multifuncionalidad en dos comunidades indígenas: Cuzalapa y Ayotitlán, Jalisco. Tesis para optar el título de Maestra en Ciencias, Universidad Iberoamericana, Puebla, México, 2012.

MASTACHE, A.; GERRITSEN, P. & MORALES, J. Multifuncionalidad de la agricultura familiar en contextos periurbanos: estudio de caso del Occidente de México, Cuadernos de Agroecología, 2018, N.º 1.

MIRANDA, J.; HERRERA, B.; PAREDES, J. & DELGADO, A. Conocimiento tradicional sobre predictores climáticos en la agricultura de los llanos de Serdán, Puebla, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2009, N.º 2, p. 151 -160.

MORAES, R. & MORUZZI, E. Urban agriculture multi roles: focus on food and nutritional security. Third International Conference: Agriculture and Food in An Urbanizing Society 17 – 21 september 2018, 2018. Disponible en internet: (PDF) Multifuncionalidade da agricultura urbana: um enfoque à segurança alimentar e nutricional (researchgate.net)

NICHOLLS, C.; HENAO, A. & ALTIERI, M. Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Revista Agroecología*, 2015, N.º 10, p. 7-31.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). Organization for Economic Co-operation and Development. Understanding rural economies, 2018. Disponible en internet: <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/understanding-rural-economies.htm>

PARODI, G. Agroecological transition and reconfiguration of horticultural work among family farmers in Buenos Aires, Argentina. *Cahiers Agricultures*, 2018, N.º 27, p. 1 -7. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018020>

REGALADO, J.; CASTELLANOS, A.; PÉREZ, N.; MÉNDEZ, J. & HERNÁNDEZ, E. Modelo asociativo y de organización para transferir la tecnología de milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), *Estudios Sociales Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 2020, N.º 56, p. 1 -33.

REIG, E. La multifuncionalidad del mundo rural. *ICE Revista de Economía*, 2002, N.º 803, p. 33-44.

REYES, A.; OCAMPO, I.; RAMÍREZ, B.; ORTÍZ, E.; SÁNCHEZ, P. & ACOSTA, M. Campesinidad y agroindustrialidad de los sistemas agroforestales de San Andrés Calpan, Puebla, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2020, N.º 23, p.1-13. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/3203>

RODRÍGUEZ, U. La persistencia de la agricultura familiar campesina en contextos socioprodutivos adversos. Estudio de caso en la provincia Magdalena Centro, Cundinamarca. *Desbordes: Revista de Investigaciones de la Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades*, 2019, N.º 1, p. 107-116. <https://doi.org/10.22490/25394150.3219>

ROSSET, P. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico. *Clades*, 2000, N.º 11, p. 2-12.

SALCIDO, S. Multifuncionalidad de los sistemas de producción agrícola: una contribución metodológica. Tesis para optar el título de Doctora en Ciencias, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur-División de Desarrollo Regional, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Guadalajara, México, 2017.

SALCIDO, S.; GERRITSEN, P. & MORENO, A. Evaluación de la multifuncionalidad de sistemas de producción agrícola en el sur de Jalisco, México. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, 2016, N.º 16, p. 17-45.

SÁNCHEZ, P. & JUÁREZ, D. Perspectiva social de la sustentabilidad en agricultura familiar al poniente de la Matlalcuéyetl: el caso de Papalotla, Tlaxcala, México. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 2022, N.º 22, p. 1-24.

SANZ, J. Sistemas Agroalimentarios Locales y multifuncionalidad. Un enfoque de investigación en Alimentos, Ciencias Sociales y Territorio. En: DEL VALLE, M. *El desarrollo hoy. Hacia la construcción de nuevos paradigmas*. México: Ediciones UNAM, 2014, p. 87-103.

SARANDÓN, S. Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Buenos Aires, Argentina: EDULP EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, 2020.

SCHNITMAN, T. Multifunctionality of agriculture: a Brazilian prespective. *Revista NERA*, 2020, N.º 51, p. 21-40.

TOLEDO, V. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural, *Revista de Geografía Agrícola*, 1999, p. 7-19.

VAN DER PLOEG, J. Diez cualidades de la agricultura familiar, *Fundación de Estudios Rurales ANUARIO 2014*, 2014, p. 61-65.

VELARDE, C.T., WANDERLEY, F., CARTAGENA, P., RIVERO, C.P. & CARRASCO, C.S. *Contribución de la agricultura familiar campesina indígena a la producción y consumo de alimentos en Bolivia*. CIPCA, Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 2021.

YEN, A.C.; CHEN, Y.A. & WU, Y.T. An Investigation on Multifunctionality of Organic Farming—A Case of Xingjian Village, Sanshing Township, Yilan County. *Journal of Taiwan Land Research*, 2016, N.º 1, p. 69-103.

ZULUAGA, J.; CUERVO, C. & GRANADOS, J. *Lineamientos estratégicos de política pública: Agricultura campesina, familiar y comunitaria AFC*. Colombia: EDITORIAL UNIÓN EUROPEA, 2017.

Conflictos de intereses

“Los autores declaran que no tienen conflicto de interés”