



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

**POSTGRADO DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO
AGRÍCOLA REGIONAL**

LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA EN EL MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA

MARTINA BLANCA BAUTISTA

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO

2022



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

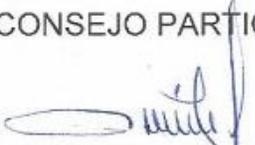
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis titulada: **La multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, Puebla** realizada por la estudiante: **Martina Blanca Bautista** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

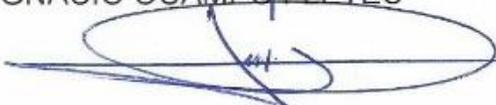
DOCTORA EN CIENCIAS
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO


DR. IGNACIO OCAMPO FLETES

ASESOR


DR. JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ

ASESOR


DR. BRAULIO EDGAR HERRERA CABRERA

ASESOR


DR. EFRAÍN PÉREZ RAMÍREZ

ASESOR


DR. PRIMO SÁNCHEZ MORALES

Puebla, Puebla, México, diciembre de 2022

LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA EN EL MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA

Martina Blanca Bautista, DC
Colegio de Postgraduados, 2022

RESUMEN

Los sistemas agrícolas campesinos son multifuncionales por naturaleza, ya que su estructura basada en la cultura genera diferentes funciones ambientales, sociales, y económicas. Sin embargo, la tecnificación agrícola, y el cambio de uso de suelo, han afectado los espacios agrícolas de estos sistemas. Por lo anterior, el objetivo fue analizar las funciones, relaciones y aportaciones de la agricultura familiar campesina del municipio de Calpan, Puebla. Para la obtención de la información se utilizó una encuesta y como instrumento el cuestionario, teniendo una muestra de 81 productores, posteriormente con fines de registrar información más precisa, se seleccionaron seis unidades familiares, a las cuales se les dio seguimiento durante un año. Se generó un índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IM AFC) integrado por cuatro ámbitos: sociocultural, ambiental, económico y territorial, cuatro funciones generales, 12 específicas y 17 indicadores. Los resultados muestran un IM AFC 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 logró la obtención de un calendario agrícola mostrando las actividades agrícolas basadas en la cultura. Se concluye que la agricultura familiar campesina mantiene una multifuncionalidad alta, conservando prácticas ancestrales y socioculturales.

Palabras clave: Agricultura tradicional, agrobiodiversidad, cosmovisión, manejo agroecológico, sistema.

THE MULTIFUNCTIONALITY OF FAMILY FARMING IN THE MUNICIPALITY OF CALPAN, PUEBLA

**Martina Blanca Bautista, DC
Colegio de Postgraduados, 2022**

ABSTRACT

Peasant farming systems are multifunctional by nature, as their culture-based structure generates different environmental, social, and economic functions. However, the modernization of agriculture, and the change in land use, have affected the agricultural spaces of these systems. Therefore, the objective was to analyze the functions, relationships and contributions of peasant family farming in the municipality of Calpan, Puebla. To obtain the information, a survey was used and the questionnaire as an instruments, having a sample of 81 producers. Then, in order to record more precise information, six family units were selected, which were followed up for a year. An index of multifunctionality of peasant family farming (IMAFc) was generated, made up of four areas: sociocultural, environmental, economic, and territorial, four general functions, 12 specific and 17 indicators. The results show an IMAFc of 72.61, corresponding to category IV, medium high, standing out functions such as: conservation of knowledge, maintenance of agricultural biodiversity, preservation of agroecological practices, consolidation of food security, promotion of job creation, help to landscape configurations and territorial roots. It was possible to obtain an agricultural calendar showing agricultural activities based on culture. It is concluded that peasant family farming maintains a high multifunctionality, preserving ancestral and sociocultural practices.

Key words: Traditional agriculture, agrobiodiversity, worldview, agroecological management, system.

DEDICATORIA

A mi ángel de la guarda, a ti abu que tuviste que partir justo al encontrarme a la mitad del camino de mi doctorado pero que siempre me guían tus consejos y tu amor.

A mi amado esposo

A todos esos productores que día a día luchan ante las presiones externas por seguir conservando su agricultura familiar campesina y así brindarnos una mejor calidad de vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado para la realización de mis estudios de doctorado.

Al Colegio de Postgraduados Campus Puebla, por ser parte clave en mi formación académica.

Al Dr. Ignacio Ocampo Fletes por su gran asesoramiento y dirección en esta tesis, por su dedicación, compromiso, recomendaciones, asesorías y conocimientos transmitidos, fueron fundamentales para la culminación de este trabajo. Gracias por todo el apoyo.

Al Dr. José Pedro Juárez Sánchez por sus asesorías, apoyo, motivación y su gran contribución a este trabajo de investigación.

Al Dr. Braulio Edgar Herrera Cabrera por siempre estar dispuesto a contribuir y apoyar en la investigación y siempre tener sus puertas abiertas para cualquier asesoría.

Al Dr. Efraín Pérez Ramírez por sus valiosas observaciones al trabajo de investigación, su gran apoyo y aporte al trabajo realizado.

Al Dr. Primo Sánchez Morales por su apoyo y observaciones que fueron fundamentales para la culminación del trabajo.

Al Dr. Benito Ramírez Valverde por su valioso apoyo y asesoría estadística.

Al Dr. José Luis López González por sus valiosas observaciones en calidad de sinodal externo.

A los seis productores que me permitieron conocer de cerca sus actividades durante un año, compartiendo sus conocimientos, experiencias y tradiciones.

A todos los productores que me brindaron información y confianza a pesar de los fuertes momentos de la pandemia.

A Gilmar mi esposo, por su apoyo, comprensión, motivación y acompañamiento durante toda mi formación de doctorado, por compartir todas esas noches de desvelos a mi lado.

CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
LISTAS DE CUADROS.....	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
Problema de investigación	5
Objetivo general.....	7
Específicos	8
Hipótesis	8
General.....	8
Específicas	8
REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
Enfoque sistémico de la agricultura	9
Agroecosistema	12
Multifuncionalidad de la agricultura	17
Agricultura familiar	25
La cosmovisión campesina en la agricultura.....	30
CAPÍTULO I. FUNCIONES DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA.....	32
1.1 RESUMEN	32
1.2 ABSTRACT	33

1.3 INTRODUCCIÓN	34
1.4 MATERIALES Y MÉTODOS	36
1.4.1 Área de estudio	36
1.4.2 Técnicas.....	38
1.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
1.5.1 Datos de los productores entrevistados	40
1.5.2 Funciones socioculturales.....	40
1.5.3 Funciones ambientales	42
1.5.4 Funciones económicas	44
1.5.5 Funciones socioculturales.....	46
1.6 CONCLUSIONES.....	47
CAPÍTULO II. ÍNDICE DE MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA (IMAFIC): CASO MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA.....	
2.1 RESUMEN	48
2.2 ABSTRACT	49
2.3 INTRODUCCIÓN	49
2.4 ÁREA DE ESTUDIO.....	53
2.5 MATERIALES Y MÉTODOS	54
2.5.1 Técnicas.....	54
2.5.2 Índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFIC)	56
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	63
2.6.1 Características de los productores.....	63
2.6.2 Ámbito sociocultural	64
2.6.3 Ámbito ambiental	66
2.6.4 Ámbito económico.....	68

2.6.5	Ámbito territorial.....	69
2.7	Integración del índice de Multifuncionalidad de la Agricultura Familiar Campesina (IMAFC).....	70
2.8	CONCLUSIONES.....	77
CAPÍTULO III. LA COSMOVISIÓN CAMPESINA COMO BASE DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN CALPAN, PUEBLA		79
3.1	RESUMEN	79
3.2	ABSTRACT	80
3.3	INTRODUCCIÓN	80
3.4	METODOLOGÍA.....	82
3.4.1	Técnicas.....	83
3.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	86
3.5.1	Datos de los productores entrevistados	86
3.5.2	Calendario agrícola.....	87
3.5.3	Enero	87
3.5.4	Febrero	88
3.5.5	Marzo	88
3.5.6	Abril.....	89
3.5.7	Mayo	90
3.5.8	Junio	91
3.5.9	Julio.....	92
3.5.10	Agosto.....	92
3.5.11	Septiembre.....	93
3.5.12	Octubre	94
3.5.13	Noviembre.....	94

3.5.14 Diciembre.....	95
3.6 CONCLUSIONES.....	96
CONCLUSIONES GENERALES.....	97
RECOMENDACIONES GENERALES	98
LITERATURA CITADA.....	100
ANEXOS	116
1. Cuestionario	116
2. Anexos fotográficos.....	130
Anexo 2.1 Bendición de animales.....	130
Anexo 2.2 Feria del pulque	131
Anexo 2.3 Fiesta de San Isidro labrador.....	132
Anexo 2.4 Feria del chile en nogada	133
Anexo 2.5 Feria del tejocote	134
Anexo 2.6 Fiesta de San Andrés Apóstol	135

LISTAS DE CUADROS

Cuadro 1. Funciones de la multifuncionalidad de la agricultura	20
--	----

CAPÍTULO I

Cuadro 1.1 Funciones y variables de la agricultura familiar	39
---	----

CAPÍTULO II

Cuadro 2.1 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito sociocultural	57
---	----

Cuadro 2. 2 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito ambiental.....	59
---	----

Cuadro 2. 3 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito económico	60
--	----

Cuadro 2. 4 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito territorial	62
--	----

Cuadro 2. 5 Valores de los indicadores del ámbito sociocultural	65
---	----

Cuadro 2. 6 Valores de los indicadores del ámbito ambiental.....	67
--	----

Cuadro 2.7 Plantas y su uso por las familias campesinas del municipio de Calpan, Puebla	67
--	----

Cuadro 2. 8 Valores de los indicadores del ámbito económico.....	68
--	----

Cuadro 2. 9 Valores de los indicadores del ámbito territorial	70
---	----

Cuadro 2. 10 Índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFc) por ámbito.....	70
---	----

CAPÍTULO III

Cuadro 3. 1 Unidades familiares seleccionadas	85
---	----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. 1 Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México	37
--	----

CAPÍTULO II

Figura 2.1 Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México	54
Figura 2.2 Representación de multifuncionalidad media alta de los sistemas de agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, Puebla	71

CAPÍTULO III

Figura 3. 1 Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México	83
Figura 3. 2 Calendario agrícola del municipio de Calpan, Puebla	87

INTRODUCCIÓN GENERAL

Hoy en día a nivel mundial existen más de 8 mil millones de seres humanos (Countrymeters, 2022) y se estima que en 35 años esta población será de nueve mil millones, mil millones más de seres humanos que por supuesto van a requerir alimentos. Este incremento de población ha provocado que la tierra utilizada para la agricultura se transforme en zonas empleadas para la construcción de viviendas, por otro lado, la necesidad de producir más alimentos para satisfacer las demandas de la población ha provocado el incremento de agroquímicos para mejorar la producción, trayendo serios problemas de contaminación (Palacios-Estrada *et al.*, 2018).

Actualmente existe un deterioro severo de los recursos naturales, el calentamiento global, la pérdida de la capa de ozono debido al acumulamiento de bióxido de carbono y otros gases tóxicos en la atmósfera, así como al aumento de la población humana y la demanda insatisfecha de alimentos (Zamilpa *et al.*, 2015) cada vez más crítica. Además, se reconoce en forma amplia que uno de los retos más grandes que enfrenta la investigación agrícola es la necesidad de desarrollar una agricultura viable y sistemas de producción de cultivos que sean capaces de asegurar una producción que sea sustentable, con bajos insumos de síntesis química y a su vez con un mínimo de degradación de los recursos, en especial del agua y el suelo (Salinas, 2016).

En México la seguridad alimentaria es uno de los retos más importantes y los agricultores familiares son fundamentales para el buen funcionamiento de los sistemas agroalimentarios, además de cumplir con una responsabilidad con respecto a la biodiversidad, territorio y patrimonio cultural. En este contexto dentro de los diversos tipos de agricultura existentes se encuentra la agricultura familiar campesina. Esta agricultura produce más del 80% de los alimentos a nivel mundial, además de emplear al 30% de la población mundial (FAO, 2014). Pero a pesar de la importante labor que cumplen las familias campesinas, siguen estando entre la población más afectada por la pobreza y vulnerabilidad en la que se encuentran. Más del 75% de la población más pobre del mundo vive en zonas rurales y depende de la agricultura, como actividad económica principal (FAO, 2020). La agricultura familiar ha sido una actividad de importancia para el hombre desde hace 10,000 años, porque juega un papel importante al brindar solución

a diversos problemas como: el hambre, la pobreza, seguridad alimentaria, nutrición, mejorando calidad de vida, fomentando la protección al medio ambiente y logrando un desarrollo sustentable (FAO, 2014).

Este tipo de agricultura es una actividad tan compleja que involucra no solamente la producción de alimentos y fibras a partir de factores tecnológicos, dotaciones de recursos naturales e impulsos de capital, sino también una serie de procesos vinculados con los efectos que ella produce en las sociedades y en los agroecosistemas. A partir de esta idea, puede aceptarse fácilmente que las actividades agrícolas son parte fundamental de las interacciones humanas con los recursos naturales y desde esta perspectiva sus análisis pueden realizarse desde el punto de vista medioambiental muy complejo. La agricultura es el resultado de la coevolución de ecosistemas artificializados y culturas humanas (Gerritsen *et al.*, 2018).

La agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas desempeñadas por la familia, relacionadas con el desarrollo rural, clasifica a la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola operada por una familia, depende principalmente de la mano de obra familiar que incluye tanto a mujeres como hombres (FAO, 2014).

La misma fuente señala que esta agricultura existe tanto en países desarrollados como en desarrollo, encontrándose principalmente en las zonas rurales y en las orillas de las grandes ciudades, siendo la forma primordial de agricultura en la producción de alimentos. En México existen varios factores clave para un desarrollo exitoso de la agricultura familiar campesina como: condiciones agroecológicas, rasgos territoriales, acceso a la tecnología, financiación, condiciones demográficas, económicas, sociales, culturales, disponibilidad de educación, entre otros; así mismo la agricultura familiar tiene un importante papel social, económico, alimentario, ambiental y cultural (FAO, 2014).

De esta manera la preocupación sobre la seguridad alimentaria, la productividad y la sostenibilidad en un futuro hacen que sea importante estudiar la multifuncionalidad de la agricultura para representar una forma de analizar la actividad desde una perspectiva más integral. Ya que esta contempla la totalidad de productos, servicios y externalidades

que brinda la agricultura en un espacio dado, e involucra un impacto directo o indirecto en los sectores económico, ambiental y social (Ayala y García, 2009).

El concepto de Multifuncionalidad de la Agricultura engloba a todas las funciones ambientales, económicas y sociales relacionadas con la agricultura. Este planteamiento parte de la noción de que los sistemas agrícolas son por naturaleza multifuncionales y siempre han cumplido otras funciones, además de la principal que es la producción de alimentos, fibra 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).

Y desde la noción de multifuncionalidad 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 (Licona, 2012). Para la mayor parte de México la agricultura tradicional es de subsistencia, siendo ésta la principal fuente de ingresos (Gerritsen *et al.*, 2018). La multifuncionalidad dentro de cualquier sistema 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, 2003). El término multifuncionalidad hace referencia a obtener varios beneficios de un sector o sistema al mismo tiempo (OECD, 2003).

La estrategia de la multifuncionalidad de la agricultura se relaciona con la discusión de la nueva ruralidad, que ya ha sido muy estudiada desde Latinoamérica. En esta nueva ruralidad, se discute que para alcanzar un desarrollo endógeno es necesario incorporar la visión territorial en las políticas públicas del medio rural. (Schejtman y Berdegúe, 2004).

En el sector rural existen aproximadamente 112,349,110 ha en manos de las UER (Unidades Económicas Rurales) y de estas 9,920,173 ha están en posesión de UER de la pequeña agricultura, lo que corresponde al 8.8% del total de la superficie de México. Así mismo, la superficie de labor correspondiente a la agricultura familiar representa el 8.3% (2,586,911 ha) del total de la superficie de labor en México (SAGARPA, 2012). En la actualidad se sigue conservando principalmente en las zonas rurales de nuestro país, destacando la zona centro sur, siendo Puebla uno de los estados con mayor presencia de unidades de agricultura familiar (SAGARPA, 2012).

Puebla es uno de los estados con mayor presencia de unidades de producción de agricultura familiar, esta agricultura ha sido compuesta por relaciones de poder entre los campesinos y el estado durante la revolución y la reforma agraria (Obschatko *et al.*, 2016). La pequeña unidad de producción familiar es la unidad de explotación agraria en el estado de Puebla.

En la sierra norte, la mixteca y la sierra negra predomina la pobreza rural, mientras que en los valles altos se cuenta con un mayor dinamismo productivo. La productividad de la agricultura familiar en la sierra nevada de Puebla se encuentra afectada por la escasez de recursos económicos, factores climáticos que han afectado la producción tales como: sequía, bajas temperaturas, humedad, heladas, granizadas, entre otros factores. Las familias se caracterizan por establecer una gran cantidad de cultivos (especies y variedades) entre los que destacan cultivos anuales y frutales tales como: maíz, frijol, manzana, durazno, tejocote, pera, chabacano entre otros (Hernández y Mendoza, 2018). Se cuenta con una agricultura familiar de temporal, con la conservación de prácticas agroecológicas ancestrales y la producción en policultivo, principalmente milpa intercalada con árboles frutales (MIAF), es ahí donde nos encontramos con el municipio de Calpan.

El municipio de Calpan presenta características como acceso a la tierra y recursos naturales, acceso a mercados, una amplia cultura y posee una agricultura familiar con sistemas productivos con un importante papel social, económico, alimentario, ambiental y cultural que a través de generaciones sigue perdurando hasta nuestros días (Blanca, 2013), es por eso que en el presente trabajo se ha elegido como área de estudio.

Problema de investigación

En México el hambre y la pobreza representan unos de los problemas más agudos, a pesar de las políticas y planes para su combate (Salazar y Godoy, 2018). El problema del hambre en nuestro país es un problema real y palpable que no se puede evadir y el escenario que se nos viene es poco alentador (Toledo, 2016). Por otro lado, la FAO estima que en 2050 se requerirá un volumen de alimentos 70% mayor que el actual, para satisfacer a una mayor población y sus demandas de mejores dietas alimentarias.

Además, se debe considerar que hoy en día la población no solo demanda alimentos, sino alimentos con ciertas características como que sean saludables, inocuos, de calidad y producidos con sustentabilidad ambiental. Así mismo nos enfrentamos a otro gran reto, al considerar que al mismo tiempo se calcula que continuará la disminución de la superficie por persona dedicada a la agricultura de 0.38 ha. en 1970, a 0.23 ha. en la actualidad y se proyecta que llegará a 0.15 ha. en 2050 (CEDRSSA, 2015).

A lo anterior se agrega la contribución de la agricultura a la energía de biomasa y a los insumos no alimentarios para la industria, lo que lleva a incrementar la demanda del sector y de los recursos que deben ser utilizados para producir (FAO, 2014).

En México, la realización y consolidación de uno o varios modelos que apliquen la multifuncionalidad de la agricultura familiar es un gran reto y oportunidad, sin embargo éste está limitado por cuestiones tales como: la marginación del pequeño agricultor, el poder de la agroindustria, el uso de la tierra hacia cultivos no alimentarios, el predominio de los modelos agroexportadores, la ausencia de una política agraria común y de recursos económicos en procesos de integración regional, las deficiencias del autoabastecimiento alimentario, la mala distribución de la riqueza del país, la inseguridad alimentaria, la pérdida de fertilidad del suelo, el aumento de la contaminación por el aumento de tecnificación con máquinas, fertilizantes químicos, insecticidas y plaguicidas e incluso el fuerte aumento en la utilización de los cultivos transgénicos, entre otros (Segrelles, 2001). De esta forma sufre una crisis originada por la adopción de técnicas que promueven la producción con agroquímicos, maquinaria, semillas mejoradas y riego,

lo que provoca poca rentabilidad agrícola, venta y abandono de tierras, aparición de vicios y pérdida de semillas criollas (Alcázar y Gómez, 2016).

Este tipo de problemas se encuentran presentes en el municipio de Calpan, existiendo una fuerte resistencia por parte de las familias campesinas para cambiar el uso de suelo y continuar con su tradicional agricultura familiar. En Calpan se cuenta con gran diversidad de productos agrícolas entre los que destacan: frutales (manzana, pera, tejocote, durazno, capulín, chabacano, nuez de castilla), cultivos básicos (maíz, frijol, calabaza), plantas medicinales (manzanilla, orégano, tomillo, ruda, epazote, etc.), ornamentales (rosa, geranio, alcatraz, margarita, arete), y animales (gallinas, cerdos, vacas, caballos) (Blanca, 2015).

En el mismo municipio debido a la falta de una política de apoyo a la agricultura familiar sólo han existido ciertos programas de apoyo como lo es PROCAMPO, hoy conocido como PROAGRO y en los próximos meses se pretende iniciar con el programa sembrando vida (García, 2021).

La transición del campo hacia un modelo urbano es inaplazable, la apropiación de zonas agrícolas para zonas urbanas va en aumento, en el mismo municipio se han tomado terrenos agrícolas para la implementación de un relleno sanitario en el que la empresa Profac Hidro Soluciones Ambientales S.A de C.V está desechando los residuos de 23 municipios que ya no caben en la mal llamada “Planta Tratadora de Residuos Sólidos” (Tirzo, 2019), la cual el 30 de enero del 2006 fue clausurada debido a que había agotado su tiempo de vida y no reunía las condiciones para seguir almacenando basura, pues ponía en peligro los mantos acuíferos y las tierras agrícolas de San Andrés Calpan, a pesar de ello, fue reabierto en febrero de 2016 (Méndez, 2016).

Actualmente se vive la inconformidad del municipio y de los productores al no cumplir con lo prometido por la empresa, ya que una tonelada por metro cúbico era el promedio que la empresa tratadora de residuos sólidos prometió recolectar; sin embargo, en el relleno se aprecian montañas de basura, convirtiendo al lugar en un foco de infección, el caso es preocupante ya que la empresa cuenta con una concesión por 30 años (Corona, 2019). En el mismo municipio como consecuencia del aumento de la mancha urbana en

2010 se destinaron tierras agrícolas para la construcción de un fraccionamiento (“Real Calpan”) ocupando una superficie de 20,000 m².

Además, el municipio se encuentra como paso del gasoducto de los estados de Puebla y Morelos, teniendo proyectos para la implementación de un cerezo y un nuevo fraccionamiento, afectando gravemente la producción agrícola de varios campesinos. Actualmente se cuentan con dos proyectos más en puerta que afectarían nuevamente la agrobiodiversidad del municipio, la construcción de un cerezo y un Wal-Mart (Marcial, 2021). Todos estos proyectos se encuentran amenazando los recursos naturales de la zona, como suelo, agua y biodiversidad.

Pero a pesar de las presiones mencionadas que sufre la agricultura familiar del municipio de Calpan, esta agricultura prevalece, presentando una superficie sembrada de 2,256 hectáreas (SIAP, 2016). Por lo que es importante conocer las funciones que se encuentra cumpliendo la agricultura familiar campesina en el municipio a pesar de las múltiples presiones externas.

Basado en lo anterior surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las funciones que desempeña la agricultura familiar? y ¿Cuáles son las relaciones que se llevan a cabo dentro de ésta en el municipio de Calpan, Puebla?

¿Se logra satisfacer los objetivos de las familias con las funciones y relaciones existentes en la agricultura familiar del municipio de Calpan?

Objetivo general

Analizar las diversas funciones ambientales, sociales, culturales, económicas y territoriales de la agricultura familiar campesina, las relaciones que existen entre éstas y las aportaciones a los hogares rurales del municipio de Calpan, Puebla.

Específicos

1. Caracterizar las diversas funciones ambientales, sociales, culturales, económicas y territoriales que genera la agricultura familiar campesina en un contexto de fuertes presiones en su funcionamiento.
2. Generar un índice de multifuncionalidad de agricultura familiar campesina a partir de ámbitos ambientales, sociales, culturales, económicos y territoriales.
3. Identificar las creencias religiosas y del cosmos que han construido los productores alrededor de la agricultura familiar en Calpan, Puebla.

Hipótesis

General

La agricultura familiar campesina genera múltiples funciones y relaciones ambientales, sociales, culturales, económicas y territoriales, dando una alta multifuncionalidad que beneficia a las familias del municipio de Calpan, Puebla.

Específicas

- 1.- Las diversas funciones de la agricultura familiar campesina alcanza ámbitos ambientales, sociales, culturales, económicos y territoriales, que benefician la producción de alimentos, la generación de ingresos, la conservación de cultura y de recursos genéticos.
- 2.- El índice de multifuncionalidad de agricultura familiar de Calpan se encuentra en una categoría media, debido a que se conservan funciones ambientales, sociales, culturales, económicas y territoriales.
3. La multifuncionalidad de la agricultura familiar tiene como base un conjunto de creencias religiosas y del cosmos que han construido los productores alrededor de la agricultura familiar en Calpan, Puebla.

REVISIÓN DE LITERATURA

El estudio de la agricultura familiar campesina y sus diversas funciones requieren un análisis con enfoque integral, por lo que se discuten el enfoque sistémico de la agricultura, el agroecosistema como unidad de análisis de la agroecología, la multifuncionalidad de la agricultura, la agricultura familiar campesina y las relaciones entre la agricultura y la cosmovisión. Con estos enfoques y elementos conceptuales se discute la multifuncionalidad de la agricultura con base campesina del municipio de Calpan, Puebla.

Enfoque sistémico de la agricultura

La agricultura familiar es muy compleja, por lo que debe estudiarse desde un enfoque de sistemas, como un todo constituido por una serie de elementos que interactúan entre sí como un sistema de producción, transformación, circulación y consumo. En esta práctica social coexisten una infinidad de elementos económicos, productivos, ambientales, sociales y culturales (Salcido, 2017).

La teoría general de sistemas (TGS) se debe al biólogo Ludwig Von Bertalanffy quien realizó la primera formulación en este sentido; para él, la TGS busca la integración entre ciencias naturales y sociales, escudriñando al mismo tiempo ser un instrumento para la formación de investigadores (Arnold y Osorio, 1998). Los sistemas integran un todo compuesto por diferentes elementos que interactúan entre sí, que mantienen al sistema unido y estable (Ramírez, 2014).

Los sistemas pueden ser naturales o artificiales de acuerdo con la dependencia en su estructuración por parte de otros sistemas, también con relación al ambiente, los sistemas pueden ser abiertos o cerrados según el intercambio que establezcan con sus ambientes (Bertalanffy, 1976).

La Teoría General de Sistemas intenta un acercamiento entre la matemática pura y las ciencias empíricas, es decir busca un compromiso entre la descripción estrictamente cualitativa y la estrictamente cuantitativa de un fenómeno con el objetivo de encontrar su propia estructura (Saravia, 1985).

La Teoría General de Sistemas se basa en tres principios básicos (Ramírez, 2014):

1. Los sistemas existen dentro de otros sistemas: cada sistema siempre va a existir dentro de otro sistema más grande.
2. Los sistemas son abiertos ya que existe una relación con el medio ambiente y la naturaleza, existiendo intercambios de energía.
3. Las funciones del sistema dependen de la estructura de este.

Según Becht (1974:573), existen muchas definiciones de sistema, él elige la que considera a los sistemas como “un arreglo de componentes físicos, conjunto o colección de cosas conectadas, relacionadas de tal manera que se forman como una unidad, como un todo”.

Tomando en cuenta que la base de la actividad agrícola es el campo donde se llevan a cabo diferentes interacciones a distintos niveles, se reconoce que es una actividad compleja que a través de un enfoque sistémico se permitiría entender mejor su funcionamiento (Villaret, 1993).

El enfoque sistémico comprende el estudio de las transformaciones de la sociedad rural y la actividad agrícola por lo que se pueden identificar tres niveles de análisis: sistema de cultivo, sistema de producción y sistema agrario (FAO, 2018).

El nivel más simple es el sistema de cultivo, el cual involucra la relación de tres componentes: biótico, abiótico y tecnológico, siendo comunidades que se forman por la compleja interacción entre poblaciones de cultivos como son: arvenses, insectos y microorganismos (Gliessman, 1997).

El sistema de producción se encuentra compuesto por la instancia de gestión, administración y decisión de la unidad de producción y por medios de producción como: tierra, agua, recursos genéticos, animales, vegetales, mano de obra, herramientas, capital y conocimiento. Los sistemas de producción de cultivo y el ganadero se consideran como subsistemas. Este tipo de sistema también puede considerarse como un conjunto estructurado de obtención vegetal y animal establecidos por el productor para garantizar una buena producción, resultado de los medios de creación y fuerza de

trabajo que se encuentran disponibles en el entorno social, económico y ambiental (Villaret, 1993).

El sistema agrario comprende un conjunto de elementos físicos, biológicos, históricos, sociales, culturales, económicos y políticos que se encuentran interaccionando entre sí en un espacio determinado, siendo este el sistema más complejo del medio agrícola (Orozco y Sánchez, 2006).

El sistema agricultura familiar campesina pertenece al sistema más complejo del sistema agrícola; dentro existen otros subsistemas como el ganadero, el agrícola, el forestal y el piscícola. La agricultura familiar funge como un sistema abierto existiendo un fuerte intercambio de energía con el medio ambiente a través de condiciones externas ambientales que pueden beneficiar o perjudicar el buen funcionamiento del sistema en la que influyen factores como: precipitación, viento, energía, heladas, granizadas, entre otros.

El sistema agrícola se encuentra funcionando a través del flujo de energía y con el reciclaje de sus componentes, el cual es modificado mediante el manejo de insumos. Al hablar de flujo de energía se hace referencia a la fijación inicial de la misma dentro del sistema por la fotosíntesis, la transferencia a través del sistema a lo largo de la cadena trófica, dándose una dispersión final por medio de la respiración. El reciclaje biológico hace referencia a la circulación continua de elementos desde una forma inorgánica a una orgánica y viceversa. Existe una energía que fluye a través del sistema y esta va a depender de la cantidad fijada por las plantas y los insumos administrados (Altieri, 1999a).

Una importante proporción del componente orgánico dentro del sistema agrícola se compone por la materia orgánica muerta, la cual se encuentra compuesta por material de plantas, además de que estos sistemas tienden a la maduración, desde formas menos compleja hasta llegar a estados más complejos, pero esto puede ser inhibido con la agricultura moderna a través de los monocultivos, de aquí la importancia por la conservación de sistemas agrícolas multifuncionales (Altieri, 1999a).

El mismo autor señala que la principal unidad funcional del sistema agrícola es la población del cultivo, ocupando un nicho en el sistema y jugando un papel particular en el flujo de energía, pero también la biodiversidad asociada juega un papel clave dentro del sistema. Finalmente, la diversidad de especies se encuentra relacionada con el ambiente físico, un ambiente con estructura vertical más compleja tendrá más especies que uno con estructura más simple. Un claro ejemplo son los sistemas tropicales que representan mayor diversidad que los templados.

Dentro de esta agricultura es importante resaltar que se lleva a cabo la conservación *in situ* de diversidad de recursos genéticos (plantas, animales, frutales, productos agrícolas), existentes en la agricultura familiar, se les tome una importancia aún mayor, ya que algunos de ellos (frutales y plantas medicinales) poseen metabolitos bioactivos que pueden ser utilizados en beneficio de la sociedad en el ámbito de la salud y nutrición, y es que, a través de la producción primaria o rural, las sociedades extraen materiales y energías de la naturaleza que sirven como materias primas que luego serán transformadas para su posterior consumo, o bien como productos (alimentos y otros bienes) para ser adquiridos directamente por la población (Toledo *et al.*, 1997).

Agroecosistema

Por otra parte, entendemos al agroecosistema como un ecosistema de manejo artificial y transformado por el hombre, un sitio de producción agrícola visto como un ecosistema. Se basa en principios ecológicos y en el entendimiento de los ecosistemas naturales (Gliessman, 2002). A lo largo de la historia, la postura humana en búsqueda del desarrollo siempre ha estado ligada a superar los retos y limitantes del medio ambiente del lugar geográfico que se colonizaba, obteniendo todo lo necesario para solventar las necesidades básicas del ser humano mediante materia prima transformada proveniente de la naturaleza, la cual cada vez fue aumentando debido al rápido crecimiento de la población, lo que ha generado un impacto en el equilibrio del ambiente, cuestionando la necesidad de buscar un desarrollo más respetuoso del mismo (Gutiérrez, 2007).

Una característica dominante de los sistemas agrícolas tradicionales es su alto grado de biodiversidad en forma de policultivos o de agroforestería (Chang, 1977; Clawson, 1985).

Esta estrategia campesina de minimizar el riesgo sembrando diversas especies y variedades de cultivos, garantiza sus rendimientos a largo plazo, origina la diversidad de dietas para las familias, utilizando niveles de tecnología bajos y recursos locales limitados (Harwood, 1979).

La manipulación y la alteración que el ser humano hace de los ecosistemas con el propósito de producir alimentos los hace diferentes a los ecosistemas naturales. Los agroecosistemas son sistemas abiertos que reciben insumos del medio exterior, proporcionando como resultado bienes que pueden ingresar en sistemas externos. Los agroecosistemas tienden hacia la maduración. Estos pueden pasar de formas menos complejas a estados más complejos, inhibidos en la agricultura moderna al mantener monocultivos caracterizados por la baja diversidad y maduración (Altieri, 1999b).

El reto es obtener las características de un ecosistema natural y una cosecha deseable. Además, el estudio de los agroecosistemas tradicionales y de las formas en que los campesinos preservan y manejan la biodiversidad puede acelerar el uso de principios agroecológicos, que son muy necesarios para desarrollar agroecosistemas más sustentables y estrategias de conservación de la biodiversidad tanto en los países industrializados como en países en vías de desarrollo (Altieri y Nicholls, 2000).

En un sistema pueden reconocerse componentes, interacciones, entradas, salidas y límites. Los componentes de un sistema pueden ser variados, de la misma manera pueden encontrarse sistemas con muchos componentes y con pocos, componentes que pueden ser biológicos y socioculturales. Cualquier ecosistema dependerá directa o indirectamente de la capacidad de las plantas para fijar carbono por medio de fotosíntesis, por lo que dentro de los componentes también encontraremos autótrofos y heterótrofos. El arreglo y relación entre componentes se presenta competitivo, cuando se utilizan los mismos recursos, cíclico cuando forman parte de un ciclo biogeoquímico y trófico cuando sirve de alimento a otro (Sarandón, 2014).

El mismo autor comenta que además existen límites y niveles jerárquicos, si los límites no son precisos no pueden percibirse entradas ni salidas o pueden confundirse con flujos internos, se debe tomar en cuenta que estos pueden ser bidimensionales y

tridimensionales, como en el caso del cultivo del trigo donde el límite inferior será la profundidad de las raíces y la incorporación de árboles incrementa los límites inferiores y superiores. También se debe tomar en cuenta el nivel jerárquico, es decir la relación entre los diferentes sistemas, esto puede ser a nivel de país, región, parcela o plantas. En cualquier sistema se deben tener en cuenta al menos tres niveles jerárquicos, el sistema de interés, el sistema que lo contiene, es decir el que está por encima y los sistemas que se encuentran dentro del sistema que sea de interés.

Además, los sistemas tienen una estructura que les permite cumplir su función, esta puede ser muy simple o compleja, dependiendo del número de componentes y el arreglo de estos. Así que de manera general para el estudio de un agroecosistema es necesario entender desde un enfoque sistémico y así saber cómo está funcionando, tratando de entender lo que ocurre en la realidad y no lo que se quiere que ocurra (Sarandón, 2014).

Dentro de los agroecosistemas más complejos se encuentran los sistemas agroforestales (SAF), sistemas antiguos de uso de la tierra, ampliamente practicados, en donde se combinan los árboles de manera temporal con cultivos agrícolas y/o animales. Esta combinación de elementos agrícolas con elementos forestales son sistemas que tienden a la sustentabilidad, cubriendo diferentes dimensiones: ambiental, económica y social. Aunque hasta la fecha no existe ninguna definición aceptable universalmente a pesar de que muchas han sido sugeridas como la definición de ICRAF (International Centre Research in Agroforestry): La agroforestería es un sistema sustentable de manejo de cultivos y de tierra que procura aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de cultivos forestales arbolados (abarcando frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo y/o animales de manera simultánea sobre la misma unidad de tierra, aplicando además prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local (Farrell y Altieri, 1997).

De acuerdo con Mendieta y Rocha (2007) los sistemas agroforestales pueden ser definidos como una forma de uso de la tierra en donde plantas leñosas perennes interactúan biológicamente con una determinada área con distintos cultivos, teniendo como propósito principal la diversificación y optimización de la producción.

En los sistemas agroforestales se dan interacciones de tipo ecológico y económico entre los diferentes componentes y su propósito es lograr un sinergismo entre estos que conduzca a obtener beneficios del sistema, como hacerlos más productivo sin dejar de ser un sistema sustentable, estos sistemas también proporcionan numerosos beneficios ambientales, económicos y sociales involucrando la participación de campesinos para la ejecución de diferentes actividades (Sotomayor y Barros, 2016).

A pesar de existir diferentes definiciones sobre sistemas agroforestales todas coinciden en un manejo integrado de todos los recursos productivos existentes en un terreno. Los sistemas agroforestales permiten actividades productivas con recursos naturales degradados en situaciones económicas eficientes provocando un mínimo impacto ambiental, contribuyendo a que los sistemas de producción sean sostenibles, ayudando a mejorar el nivel de vida de las familias que los manejan (Sotomayor y Barros, 2016).

La presencia de sistemas agroforestales en el mundo es heterogénea, pero más extendida en los trópicos, aproximadamente el 20% de la población mundial dependen directamente de los productos agroforestales y de sus servicios en los países que se encuentran en vías de desarrollo (Pandey, 2002).

De acuerdo con CATIE (2001), la complejidad de los SAF vuelve difícil su clasificación bajo un solo esquema. Los criterios más frecuentes bajo los cuales se realiza su clasificación son: la estructura o función del sistema, las zonas agroecológicas donde el sistema se encuentra o es adoptable y el espacio socioeconómico. La clasificación que más se emplea se basa en el tipo de componentes en donde la especie forestal puede ser de uso maderable, frutal o de servicio:

1. Sistemas Agrosilviculturales
2. Sistemas Silvopastoriles
3. Sistemas Espaciales

En México, la agricultura familiar campesina e indígena se práctica desde tiempos prehispánicos por medio del sistema MILPA, un sistema que se caracteriza por una producción integral que incluye maíz, frijol, calabaza, chile y haba, acompañado de

arvenses, siendo un sistema capaz de resistir condiciones adversas y al mismo tiempo asegurar la alimentación de las familias, aumentando la calidad de nutrientes de los suelos donde se cultiva este sistema. Además, proporciona una alimentación variada para los animales parte de la ganadería familiar (Sánchez y Romero, 2017).

El sistema MILPA se puede observar como una propuesta campesina que permite a las familias obtener alimentos sanos y continuar fomentando en las comunidades la conservación de la agrobiodiversidad (Sánchez y Hernández, 2014). La diversidad biológica de una región es “la consecuencia de aquellos factores que favorecen tanto la aparición de fenotipos nuevos como su acumulación, y que actúan durante un tiempo geológico considerable” (Gerritsen *et al.*, 2018). Por todo lo anterior, hoy en día se reconoce a la agricultura familiar como un espacio que promueve la conservación de una gran diversidad biológica.

La cosecha en el sistema MILPA se realiza a mano sin necesidad de maquinaria agrícola, contando con la participación de los integrantes de la familia, hombres, mujeres y niños, este sistema garantiza cada año la alimentación de la familia además de generar ingresos económicos para la misma. Este sistema también mejora y evita la erosión de los suelos (Sánchez y Hernández, 2014).

El nombre de milpa proviene del náhuatl *milli*, parcela sembrada, y *pan*, encima, lo que puede ser traducido como: “lo que se siembra encima de la parcela”. El sistema milpa es un agroecosistema mesoamericano cuyos componentes son: maíz, frijol y calabaza, este sistema también es conocido como milpa tradicional. Por lo tanto, el sistema milpa es el espacio físico de la tierra en conjunto con las especies vegetales, conocimientos, tecnología y prácticas agrícolas (Sánchez y Hernández, 2014: 7.).

Hacer milpa significa realizar todo el proceso productivo, desde seleccionar el terreno, hasta la cosecha, por lo que la milpa significa un sistema de conocimientos de la naturaleza y la agricultura, sinónimo de identidad campesina. En este sistema colabora toda la familia, siendo responsabilidad de los hombres las tareas más duras (Sánchez y Romero, 2017).

La integración de los cultivos en el sistema milpa es resultado de la observación que han tenido durante siglos los campesinos y del conocimiento que han desarrollado a través de la práctica, siendo un sistema tradicional con costumbres correspondientes a cada región donde se lleva a cabo (Sánchez y Hernández, 2014).

En comparación con el sistema de monocultivo este sistema presenta varias ventajas al presentar mayor biodiversidad de cultivos aporta una mejor alimentación a las familias, genera ingresos económicos al contar con mayor variedad de productos para venta, mejora los nutrientes del suelo al combinar plantas tipo C3 y C4, creando un balance adecuado al realizar esta combinación de los productos sembrados, contribuye a la conservación de agrobiodiversidad y erosión de los suelos.

Actualmente, el sector agropecuario representa uno de los enormes retos en la estrategia de desarrollo del país hacia el futuro inmediato. La política agropecuaria busca como principal objetivo que la oferta de productos agropecuarios garantice la autosuficiencia alimentaria, en el marco de un desarrollo sustentable y un mejor nivel de vida para las familias campesinas (Escalante, 2006), y es que, a través de la producción primaria, las sociedades extraen materiales y energías de la naturaleza que sirven como materias primas que después serán transformadas a través de la producción industrial para su posterior consumo, o bien como productos para ser consumidos directamente por los seres humanos (Toledo *et al.*, 1997).

Multifuncionalidad de la agricultura

De acuerdo con Segrelles (2007), el concepto de multifuncionalidad fue utilizado por primera vez en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992.

Desde una visión europea, el paradigma de la multifuncionalidad del medio rural es dejar atrás el viejo retrato de “un campo atrasado y pobre” que no solamente debe cumplir la función básica de producción de alimentos, sino que debe asumir de manera compartida la función ambiental (conservación del medio ambiente y del paisaje rural), además de promover una función social, contribuyendo a la viabilidad de áreas naturales, el turismo

rural y mejora de la calidad de vida, es decir, un desarrollo territorial equilibrado (Arnalte, 2006).

La multifuncionalidad de la agricultura entra en contexto cuando, a nivel internacional, se presta atención a los nuevos aspectos de ésta, que permitirían afrontar la preocupación sobre la seguridad alimentaria, la productividad y la sustentabilidad en el futuro (FAO, 1999). Así mismo, este concepto representa una forma de analizar la actividad desde una figura más 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 (Rodríguez, 2008).

El concepto de multifuncionalidad de las actividades agrarias significa reconocer a la agricultura entendida en su concepto amplio y que integra también la ganadería y forestería por las múltiples funciones que desempeña para la sociedad y diferenciarla de otras actividades como la industria y los servicios. Siguiendo la idea de Rosset (2000), un sistema agrícola no solamente cumple funciones productivas y económicas, también tiene funciones ambientales en el manejo de los recursos naturales, además la agricultura tiene impacto sobre la cultura y el modo de vida, y los agricultores y sus familias son sus custodios. El concepto de multifuncionalidad asume que la agricultura cumple funciones que no son sólo financieras, como las ambientales, sociales y culturales, y propone una meditación sobre la organización de las sociedades rurales a nivel mundial, se trata de una pequeña revolución frente al neoliberalismo y sus organizadores; es una vía para ir hacia una agricultura sustentable más respetuosa con los seres humanos, con los animales y con el ambiente (Bové y Dufour, 2001).

La multifuncionalidad representa la 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).

En sentido amplio, la multifuncionalidad hace referencia a la búsqueda de alternativas económicas que se complementan de las actividades agrícolas; es decir, que permitan la diversificación productiva de los espacios rurales. Por tanto, la multifuncionalidad y la

nueva ruralidad deben ser comprendidas, desde el punto de vista europeo, no solamente en lo que se refiere a la búsqueda de opciones, sino también a la implicación de las instituciones y a la participación activa de la población local como agente implicado en la ordenación del territorio rural (Ramos y Delgado, 2005).

La multifuncionalidad de la agricultura (MFA) se refiere a las propiedades específicas de esta actividad productiva y al hecho de que pueda generar diversos productos y así poder contribuir en la reutilización de múltiples objetivos (OECD, 2001; Losch, 2002).

Según Atance y Tío (2000), existen diferentes tipos de multifuncionalidad entre los que destacan las siguientes:

Ambiental: La estrecha relación existente entre agricultura y medio ambiente provoca que las decisiones que el agricultor toma en la gestión de su explotación, realizadas con el propósito de optimizar su función agrícola, tengan una repercusión inmediata sobre el medio ambiente.

Social: El caso de la función social realizada por los sistemas agrarios reúne también ciertos componentes de externalidad, mientras el bienestar de la sociedad aumenta debido al mantenimiento en las áreas rurales de un cierto volumen de población exigido por la propia actividad agraria para su desarrollo.

Alimenticia: La actividad agrícola puede incluir la producción de frutales, hortalizas, plantas medicinales y barreras vivas. Las especies incluidas en el componente frutícola varían dependiendo de la región.

Desde el punto de vista metodológico, la multifuncionalidad es un concepto análogo al desarrollo sustentable (Losch, 2002), por lo que se puede considerar como “la operacionalización del modelo de la agricultura sustentable”. Hagedorn (2005), concibe a la multifuncionalidad como un instrumento para incrementar la sustentabilidad de una actividad explícita.

Diversos países como: Corea, Japón, Suiza, Francia y otros miembros de la Unión Europea ya reconocieron la funcionalidad de la agricultura en su marco normativo oficial. En el año 2003, por medio del Acuerdo Nacional para el Campo, México estableció como

principio rector del Acuerdo el “reconocimiento del carácter multifuncional de la agricultura y del derecho de los agricultores a preservar y mejorar sus maneras de producción, revalorando así la capacidad de desarrollo de las agriculturas campesina e indígena (SAGARPA, 2003).

Dentro de las diversas funciones que abarca la multifuncionalidad de la agricultura se pueden clasificar en cuatro ámbitos: territorial, ambiental, sociocultural y económica como se muestra en el cuadro 1 (FAO, 1999; OCDE, 2001; Cotes *et al.*, 2007; Ayala y García, 2009 y Salcido, 2017).

Cuadro 1. Funciones de la multifuncionalidad de la agricultura

Ámbito	Funciones
Territorial	Contribuir a la viabilidad de las áreas rurales, a un desarrollo rural equilibrado interactuando con otras actividades y ofrecer a la población una red de espacios naturales.
Ambiental	Comprende el incremento de efectos positivos (reducción de contaminación, incremento de biomasa, mayor capacidad de recuperación del sistema, efectos en el manejo de suelos y de agua, en la emisión y en la captura de carbono, en la biodiversidad, en el clima local y global, prevención de desastres, protección de paisajes rurales) y la mitigación de los efectos negativos (contaminación por agroquímicos, pérdida de resistencia y diversidad), incluyendo el favorecimiento de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente.

Ámbito	Funciones
Sociocultural	Comprende la viabilidad de las comunidades rurales y los valores culturales (protección de las unidades de producción familiares, la cohesión social, el fortalecimiento institucional y las políticas en sus diferentes niveles, la protección de riqueza e identidad cultural, los conocimientos y comportamientos locales, el sentido de pertenencia a escala local y regional), incluyendo la preservación de productos, costumbres y tradiciones.
Económica	Contempla la producción primaria de productos y servicios relacionados con la capacidad agrícola empresarial que sean intercambiables con otros sectores; así como el mantenimiento del empleo e ingreso adecuado, la seguridad alimentaria y el fortalecimiento del mercado local.

Fuente: Elaboración propia

Dentro del debate sobre la multifuncionalidad se han estructurado diferentes enfoques que fueron desarrollados para diversos propósitos y aplicaciones, éstos son: enfoque de regulación del mercado, enfoque de uso de la tierra, enfoque orientado al actor y enfoque de regulación pública.

Enfoque de regulación de mercado: Este enfoque se basa en proveer bienes intercambiables con otros sectores, generando excedentes exportables que aportan divisas a la economía, generando alimentos saludables, manteniendo en el tiempo un grado adecuado de autoabastecimiento alimentario y fortaleciendo la economía contra factores externos (Martínez y Segastume, 2005).

Dentro de este ámbito multifuncional, los objetivos que una sociedad debe alcanzar, sin poner en riesgo la producción de alimentos y materias primas, parte de posibles conflictos internacionales de la liberación del comercio y reglas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) principalmente, la cual provoca intervenciones públicas en los distintos fallos de mercado, siendo la producción conjunta por las que están interconectados en la producción (Martínez y Segastume, 2005).

Debido a que la multifuncionalidad pone especial énfasis en los aspectos ambientales y socioculturales, también posee roles económicos: 1) mantener, ampliar y mejorar la participación de los agentes productivos en el mercado (por ejemplo, competitividad); 2) autogestionar recursos materiales e intangibles para la producción; y 3) flexibilizar la capacidad de respuesta y adaptación ante cambios en el sistema (Ayala y García, 2009).

Esencialmente la vinculación puede producirse en tres formas distintas (Ayala y García, 2009):

1. La interdependencia (distintos puntos de producción a partir de un mismo punto de entrada).
2. La relación entre las mercancías agrícolas convencionales
3. Los bienes sin mercado producidos en forma conjunta (complementario o sustitutivo).

Las relaciones establecidas entre las mercancías agrícolas y externalidades que afectan positiva o negativamente pudiendo suceder o no respecto al tipo de técnicas de producción utilizadas apoyándose en condiciones de su medio (clima, tipo de suelo y técnicas) (Ayala y García, 2009).

Al querer empatar las preferencias de la sociedad y la distorsión de los mercados agrícolas de forma dinámica, implicaría cambios tecnológicos y los efectos de un mayor grado de formación profesional por parte de los agricultores. Al conjuntar la producción agrícola y ventajas o beneficios sociales relacionados con el paisaje, la biodiversidad y la protección del medio natural, no existirá una relación lineal entre ambos tipos de output, de modo que puede darse una relación de complementariedad hasta llegar a un punto de intensidad en la actividad agraria y, posteriormente, de competencia. Los beneficios sociales serían en forma de pagos agroambientales, pero por debajo del mismo se aplicaría el principio de quien contamina paga. La determinación debe tener en cuenta la asignación histórica de los derechos de propiedad sobre la calidad del entorno natural, entre los agricultores y el resto de la población (Ayala y García, 2009).

La generación de externalidades positivas podría verse en riesgo si una política de reducción de precios de apoyo, o una mayor permisividad en la dirección de las

importaciones agrícolas al mercado interno, decreciera esencialmente los incentivos a la producción de alimentos y materias primas por parte de los agricultores y ganaderos.

Enfoque de uso de la tierra: Este enfoque pretende contribuir a la soberanía del país y así mismo, fortalecer su mercado interno; además de contribuir a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado al interactuar con diversas actividades, ofreciendo un espacio “sano” (Martínez y Segastume, 2005).

Aunado a lo anterior provee servicios ambientales como: abastecimiento regular de agua limpia, reducción de riesgos por sequías, inundaciones o avalanchas, y preservación de la diversidad biológica, asegurar la diversidad del paisaje y preservación del patrimonio natural, favorecer prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente y contribuir a proporcionar al ciudadano una red de espacios naturales (Martínez y Segastume, 2005).

Al disminuir la contaminación de fuentes pluviales subterráneas, ocasionadas principalmente por infiltración de un exceso de nitratos utilizados principalmente para la fertilización de cultivos, constituye un aspecto negativo en la reducción de la producción agrícola, siendo entonces primordial e indispensable mantener los sistemas de cultivo para la conservación de especies de fauna salvaje, tomando en cuenta las técnicas de producción empleadas, las condiciones del entorno, clima, tipo de suelo, y el nivel de información y de preparación técnica de que puede hacer uso el agricultor a la hora de gestionar sus recursos agrícolas (Ayala y García, 2009).

Enfoques orientados al actor: Su finalidad incluye aspectos como 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 (Martínez y Segastume, 2005).

Las múltiples funciones permiten identificar zonas donde determinados productores con características distintivas (como campesinos indígenas y no indígenas) llegan a poseer un mayor desempeño (por ejemplo, mayor provisión de bienes públicos y externalidades ambientales, socioculturales y económicas positivas) (Ayala y García, 2009).

Enfoque de regulación pública: La multifuncionalidad tiene que ver con efectos externos derivados de la producción agrícola. Al no actuar estos efectos a través de los precios de mercado, el productor no tendrá incentivos para proveer el volumen de externalidad adecuado a las preferencias de una sociedad, resultando una cantidad insuficiente, ya sea negativa o positiva, por lo que se aconseja la mediación de los poderes públicos, mediante impuestos, subsidios o regulaciones, con el fin de forzar la internalización de los costes y beneficios sociales correspondientes por parte del productor (Martínez y Sagastume, 2005).

Los bienes públicos relacionados de un modo u otro a las actividades agrarias poseen un carácter meramente local, por lo que es difícil construir sobre esos cimientos un fundamento general que considere el conjunto de la producción agraria y del territorio nacional, como objetivo de las políticas de defensa de la multifuncionalidad, no debiendo olvidar que las externalidades positivas deben ser remuneradas, siempre y cuando se llegue al nivel de buenas prácticas agrícolas convencionales. No hay que pasar por alto que existen externalidades negativas las cuales hay que mitigar. El instrumento de política se enfrenta al alto grado actual de desconocimiento en cuanto a la relación técnica entre determinados sistemas de gestión del suelo y el uso de puntos de entrada y formas particulares de cultivo, de un lado, y la producción de las externalidades que constituyen el objeto de la política, de otro. Para corregir esta situación, se requiere de investigación de carácter multidisciplinar con orientación a ámbitos geográficos específicos, además de que el riesgo de que ciertos instrumentos de apoyo sean acaparados por grupos de interés con fines de rentas, y que acaben deformando completamente la finalidad principal original (Ayala y García, 2009).

La multifuncionalidad y su concreción normativa varían considerablemente según la circunstancia. La definición que se hace de ella en el Capítulo de la Tierra del Programa 21 de la Cumbre de Río, es suficientemente amplia y flexible (lucha contra la erosión, la desertización y la sequía, por diversidad biológica, contribución a la ordenación del territorio, desarrollo rural y de los ámbitos de montaña) como para admitir diversas lecturas e interpretaciones (Silva, 2010).

1) Los países más pobres realzan la faceta productiva agraria, desprovista de sus matices más competitivos y prefieren utilizar la generalidad de “funciones no comerciales” en lugar de la de multifuncionalidad (Silva, 2010).

2) La Unión Europea recurre a la multifuncionalidad para argumentar el mantenimiento de los apoyos a su agricultura familiar e incluye la provisión de alimentos y materias primas en condiciones competitivas. Pero no existe un acuerdo interno respecto a la apreciación de los bienes no comerciales que la agricultura provee (Silva, 2010).

Agricultura familiar

Las relaciones establecidas desde tiempos ancestrales del hombre con los alimentos poseen importantes repercusiones en la salud y esperanza de vida de todas las poblaciones del mundo, la necesidad de satisfacer el hambre como una necesidad fisiológica de consumir alimentos y apetito la ingesta selectiva de alimentos, influyendo en estas decisiones factores culturales, individuales, ambientales, económicos, familiares, disponibilidad, constituyendo hábitos alimentarios (Roque y Segura, 2017). En este sentido el hombre ha buscado estrategias de supervivencia con base en la disponibilidad de los recursos genéticos biodisponibles a su alrededor para su consumo, a través del tiempo ha domesticado y generado alimentos que le ayuden a sobrevivir ante las adversidades climáticas y de supervivencia. Hoy en día el hombre sedentario, ha vivido una serie de transformaciones sociales que lo ha orillado a producir sus propios alimentos, sin embargo, las políticas y modelos implementados por los grupos de poder con tendencias capitalista, han orillado al pequeño y mediano productor, campesinos e indígenas a adoptar ciertos sistemas de producción a costa de efectos adversos en los sistemas ambientales y de salud de estos.

De acuerdo con Rosales (2016), la agricultura se produce junto con la ganadería, aproximadamente hace 10,000 años, en un proceso en el que se trabaja la tierra y se controla la disponibilidad de recurso, pudiendo haber tenido su origen debido al aumento de la población humana y a la escasez de proteína animal ocasionada por la inminente actividad de caza y a cambios climatológicos.

Según Rosales y Arechavala (2020), la agricultura familiar surge y se fortalece con los grandes cambios que ocurren en el subcontinente (América Latina) entre 1850 y 1970. La revolución y el orden liberales de los siglos XIX y XX, primero, y los gobiernos nacional-populista del segundo tercio del siglo XX, subsecuentes, desarticulan la propiedad agraria de la Iglesia, legitiman la apropiación de tierras públicas o baldíos por agricultores sin tierra, favorecen los procesos de colonización agrícola en regiones fronterizas, y finalmente las reformas agrarias desarticulan la unidad productiva al dividir la gran propiedad. En 2014 la Organización de Naciones Unidas (ONU) tomó la iniciativa de declarar el año internacional de la agricultura familiar (AIAF), lo que generó que varios países dejaran de ver la agricultura familiar como una fuente destinada a la obtención de autoabasto, valorando así el trabajo de los agricultores y para la nutrición en sus países.

En tiempos antiguos, la familia campesina era una comunidad que no sólo originaba sus propios medios de subsistencia, sino también edificaba su casa, muebles y demás utensilios de su hogar, así como de utensilios de trabajo, da inicio ya en la Edad Media en Europa, la infiltración de la pequeña industria urbana en el campo, logrando con ello la eliminación casi total de la industria doméstica rural (Jarquín *et al.*, 2017).

La Agricultura Familiar (AF) se identifica por tener una escala de producción pequeña y sumamente diversificada, transformación de bienes y servicios, que destinados para el autoconsumo o la venta, como principal generadora de empleo e ingresos para la población rural (Ikerd, 2016), permitiendo a la AF, incrementar la eficacia en el uso de los recursos endógenos, estimula la incorporación de prácticas agroecológicas, apropia tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía y favorece gradualmente al logro de la soberanía alimentaria (Rodríguez y González, 2017).

La agricultura es una actividad tan compleja ya que involucra no solamente la producción de alimentos y fibras, dotaciones de recursos naturales e impulsos de capital, sino también una serie de procesos emparentados con los efectos que ella produce en las sociedades y en los ecosistemas. A partir de esta idea, puede aceptarse fácilmente que las actividades agrícolas son parte fundamental de las interacciones humanas con los recursos naturales y desde esta perspectiva sus análisis pueden realizarse desde el

punto de vista ambiental tan complejo. La agricultura es el resultado de la coevolución de ecosistemas artificializados y culturas humanas (Gerritsen *et al.*, 2018).

El 80% de las unidades productivas de América Latina y el Caribe corresponden a la agricultura familiar, en la que participan más de 60 millones de personas, convirtiéndose en la principal fuente de empleo relacionado con la agricultura. En esa región, alrededor de 16.5 millones de explotaciones pertenecen a agricultores familiares, de las cuales el 56% se encuentra en Sudamérica y el 35 % en México y los países de Centroamérica (Obschatko, 2016).

Uno de los trabajos pioneros en este sentido fue el estudio conocido como FAO/INCRA, realizado en Brasil en el año de 1994, que conceptualizó a la agricultura familiar y la clasificó en consolidada, en transición y periférica (o de subsistencia) (Grisa y Sabourin, 2019). En el año de 2012, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) también definió la agricultura familiar como aquella que tiene acceso limitado a la tierra y a los recursos de capital; cuya mano de obra y gestión es predominantemente familiar; y la principal fuente de ingresos proviene de la agricultura, el bosque, la acuicultura o actividades pesqueras, pudiendo ser complementada con actividades y rentas no agrícolas realizadas en y fuera de la unidad familiar (FAO, 2018).

Para México, las restricciones de las unidades de producción familiar son la dependencia de ingresos externos, una producción principal para autoconsumo y que el comercio de productos agropecuarios no es representativo en el ingreso familiar, además de una migración alta, falta de mano de obra, proletarización del campesinado y manejo no adecuado de insumos y recursos; la agricultura familiar se ubica en un punto estratégico para enfrentar problemas de oferta de alimentos a precios accesibles para la población; así mismo, su desarrollo competitivo y sustentable simboliza una oportunidad para convertir lo que se ha considerado como un problema en el campo mexicano (pobreza, vulnerabilidad, inseguridad alimentaria, etc.) en una solución del mismo (abastecimiento local de alimentos básicos y aumento en el ingreso) (FAO, 2020).

Para la mayor parte del país de México la agricultura tradicional es de subsistencia, siendo ésta la principal fuente de ingresos (Gerritsen *et al.*, 2018).

En México con la apertura comercial y las diferentes reformas como la privatización de la tierra, a partir de 1994 se previó que la agricultura familiar desaparecería debido a que se tenía la idea de que la producción pasaría a ser competitiva, pero se ignoró el gran potencial de los agricultores minifundistas para la producción de alimentos. De esta manera a pesar de la persistencia de la pobreza en el medio rural y el incremento de la demanda de alimentos se reconoce que la agricultura familiar es la principal proveedora de la mayoría de los alimentos básicos para el consumo humano (Arteaga *et al.*, 2021).

La agricultura familiar en México incluye toda la producción de los alimentos: de origen vegetal, carne, pescado, otros productos de origen animal como los huevos o los productos lácteos, y alimentos producidos en tierras agrícolas, bosques, montañas o en piscifactorías, gestionados y detonados por una familia, y que dependen de la mano de obra familiar, tanto de mujeres como de hombres. Los agricultores familiares proporcionan alimentos sanos, diversificados y apropiados, producen la mayor parte de los alimentos, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Generan oportunidades de empleo agrícola y no agrícola y ayudan a las economías rurales a crecer; preserva y restaura la biodiversidad y los ecosistemas, y utiliza métodos de producción que pueden ayudar a reducir o evitar los riesgos del cambio climático (Obschatko, 2016).

En la actualidad la agricultura familiar se sitúa en una posición estratégica para hacer frente a problemas de ofertas de alimentos a precios accesibles para la población. Su desarrollo competitivo y sustentable representa una oportunidad para transformar lo que se ha considerado como un problema en el campo mexicano (pobreza, discriminación, inseguridad alimentaria, etc.) en una solución del mismo (SAGARPA, 2012).

La pequeña agricultura se encuentra muy relacionada con la agricultura familiar, ya que se considera que las unidades de producción de pequeña escala por lo regular tienen un carácter familiar, así es que la pequeña agricultura o agricultura familiar considera a los productores agrícolas, pecuarios, silvicultores, pescadores y acuicultores de escasos recursos que, a pesar de poseer características diferentes poseen una en común, que es el acceso limitado a los recursos de tierra y capital, siendo el jefe o la jefa de familia quien participa de manera directa en el proceso productivo (SAGARPA, 2012).

Dentro de la Agricultura Familiar existen tres diferentes categorías que son las siguientes:

Agricultura Familiar de Subsistencia (AFS). Es aquella que se encuentra orientada exclusivamente al autoconsumo, con disponibilidad de tierras e ingresos insuficientes para poder garantizar un nivel de vida adecuado para la familia, lo que induce a otras fuentes de ingresos como el trabajo asalariado, rentar parte de la superficie disponible y depender en gran medida de apoyos gubernamentales. En nuestro país el 61.82% de las unidades de producción son dedicadas a este tipo de agricultura (FAO, 2012a).

Agricultura Familiar en Transición (AFT). La producción obtenida por estas Unidades Económicas Rurales (UER) se destina tanto a la venta como al consumo familiar. Cuentan con una mayor superficie que el grupo anterior y diversificación de actividades primarias; sin embargo, también presentan conflictos para generar ingresos y producción suficiente para asegurar un nivel de vida apropiado a través de una eficiente coyuntura a los mercados. Es por ello que los integrantes de la UER tienen que recurrir a fuentes externas de ingresos como el empleo exterior de la UER, ingresos otorgados por familiares y apoyos por parte del gobierno (FAO, 2014).

Agricultura Familiar Consolidada (AFC). Se caracteriza porque tiene sustento suficiente en la producción propia y acceso a mercados locales. Pero también, existen áreas de mejora al interior del manejo de algunas UER, ya que en cierta medida su escenario actual se explica por la alta dependencia a los apoyos gubernamentales y otras fuentes de ingreso externas a la producción primaria (Maletta, 2012).

Del 100% de UER correspondientes al segmento de agricultura familiar con potencial productivo se encontró que los estratos están compuestos por: a) Agricultura Familiar de Subsistencia, que representan el 61.82% de las UER; b) Agricultura Familiar en Transición, que se encuentra formado por el 15.93% de las UER; y c) Agricultura Familiar Consolidada, que hace referencia a las pequeñas UER que destinan su producción completamente al mercado, se conforma por el 22.25% del total de UER de agricultura familiar con potencial productivo empresarial (INEGI, 2015).

El tema de la agricultura familiar ha cobrado mayor interés, tal es el caso que en diciembre de 2011 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó al año 2014 como “Año Internacional de la Agricultura Familiar” (García, 2014).

Según Van Der Ploeg (2013: 7-8), la agricultura familiar es una forma del desarrollo del campo: “La agricultura familiar representa la unidad directa del trabajo manual de la vida, de la producción y el desarrollo”.

Para Breton (1993) es el resultado de la producción de un grupo organizado que comparte vínculos familiares, mientras que para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2011:45) es: “la actividad proveedora de alimentos con posibilidades de poder amortiguar la pobreza y solventar como refugio ante shocks económicos y medioambientales”.

La diversidad y riqueza de los agroecosistemas representan un inigualable patrimonio social, cultural, ecológico y económico para las sociedades, y la multifuncionalidad es un elemento fundamental en las políticas agrícolas como parte de un nuevo modelo de desarrollo rural para defender el patrimonio común. La multifuncionalidad examina las diferentes aportaciones de la agricultura en las sociedades, al mismo tiempo permite orientarse hacia estrategias que incluyen el agroturismo; la conservación de paisajes rurales; la diversificación de actividades y cultivos; los productos locales y de calidad; la agricultura sustentable; nuevas formas de organización rural y apoyo a la agricultura familiar (Van der Ploeg *et al.*, 2002).

La cosmovisión campesina en la agricultura

Al hablar de cosmovisión se hace referencia a lo humano en su relación con el mundo y el universo, a los ecosistemas como el campo en el que se desarrollan relaciones entre el humano y el cosmos. Existiendo una relación con el medio ambiente a partir de la observación, prácticas y saberes que desencadenan rituales agrícolas (Broda, 1991).

De esta manera al hablar de cosmovisión se está hablando de relaciones sociales medidas por cultura, es decir cultura y ecosistemas se encontrarán fluyendo

mutuamente, relaciones e interacciones entre cultura y naturaleza (Gámez y López, 2015).

El cosmos es un sistema de creencias de los grupos indígenas en el que existen mecanismos de negociación para poder regular el manejo y uso de los recursos naturales que se encuentran a su alcance (Toledo, 2005). Además, desde una idea ecosmológica es un conjunto de conocimientos, normas y valores que permiten la conectividad entre humanos y naturaleza (Arhem, 2001).

Siendo un sistema cosmológico local que puede ser entendido como la memoria colectiva de las dimensiones sociales, materiales y espirituales que son expresadas con elementos que se utilizan para la conectividad en las relaciones sociales con la naturaleza. Esta integración se realiza mediante rituales, festividades y prácticas.

Este sistema cosmológico es expresado en un conjunto de conocimientos transmitidos a través de la tradición, rebasando la dimensión de lo productivo. Lo cosmológico es transmitido como un cuerpo semántico de representaciones culturales por medio de historias y creencias. Esta cosmovisión está ligada a personajes o deidades por medio de relatos orales y representaciones, formando una interacción entre cultura y naturaleza a través de rituales de vinculación (Arhem, 2001).

Al hablar de sistema cosmológico es necesario comprender las relaciones sociales con la naturaleza a través de significados, observación, exploración, altares, rituales y rezos que son vinculados con la siembra, la milpa y el entorno, esta cosmovisión es la percepción representación y patrimonio que se transmite y se adapta de generación en generación (López-Austin, 2001). Y que va cambiando y ajustándose a las necesidades sociales, transmitiéndose por medio de la tradición oral y ritual.

CAPÍTULO I. FUNCIONES DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA

Martina Blanca-Bautista¹, Ignacio Ocampo-Fletes^{1*}, José Pedro Juárez-Sánchez¹, Braulio Edgar Herrera-Cabrera¹, Efraín Pérez Ramírez¹, Primo Sánchez-Morales²

¹Colegio de Postgraduados, *Campus* Puebla, blanca.martina@colpos.mx, ocampoif@colpos.mx, pjuarez@colpos.mx, behc@colpos.mx, eperezr@colpos.mx

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, primosamo@yahoo.com

*Autor de correspondencia

1.1 RESUMEN

El concepto de multifuncionalidad asume que la agricultura cumple funciones que no son mercantiles, como las alimentarias, ambientales, sociales y culturales. Es una vía para avanzar hacia una agricultura sustentable más respetuosa con los seres humanos y con el ambiente, misma que persiste en diferentes territorios agrícolas. Sin embargo, es presionada por las actividades económicas con fines de negocio, provocando su deterioro. El objetivo de la investigación fue identificar las principales funciones que se encuentra cumpliendo la agricultura familiar campesina del municipio de Calpan, Puebla. Se aplicó una encuesta con el objetivo de captar información sobre los diferentes procesos sociales relacionados a la multifuncionalidad de la agricultura familiar. Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó un muestreo estratificado aleatorio (MEA) distribución de Neyman, resultando una muestra de 81 productores. Los resultados muestran que la edad de los productores varía desde los 19 hasta los 98 años, con promedio de 61. Entre las funciones socioculturales se encontró que 81% basa sus prácticas agrícolas en las fases lunares, como las siguientes: 66% al momento de la siembra, 61% en actividades frutícolas y 58% en actividades relacionadas a la ganadería. Entre las funciones ambientales se encuentran la conservación de agrobiodiversidad: 93% realizan prácticas para la conservación de semillas nativas, 98% prácticas agrícolas que contribuyen a la mitigación del cambio climático, 75% para la diversidad de especies frutales, 58% para el manejo de arvenses y 65% para la conservación de especies

forestales. Dentro de las funciones económicas, para el 45% la agricultura sigue siendo la fuente de ingresos, al 100% le genera empleos y para el 53% aporta a la seguridad alimentaria en cultivos de maíz y frijol. Finalmente, entre las funciones territoriales destacan el relevo intergeneracional, con un 75% de jóvenes que desean continuar dedicándose a las actividades agrícolas, 71% tiene arraigo territorial y 88% conserva diferentes diseños agrícolas. Se concluye que la agricultura familiar campesina conserva funciones sociales, culturales, económicas, ambientales y territoriales que benefician a las familias, al ambiente y a la sociedad.

Palabras clave: Multifuncionalidad, Agroecosistema, Familias Campesinas

1.2 ABSTRACT

The concept of multifunctionality assumes that agriculture fulfills functions that are not commercial, such as food, environmental, social and cultural. It is a way to move towards a sustainable agriculture that is more respectful of human beings and the environment, which persists in different agricultural territories. However, it is pressured by economic activities for business purposes, causing its deterioration. The research was carried out in the municipality of Calpan, Puebla. A survey was applied in order to collect information on the different social processes related to the multifunctionality of family farming. To determine the sample size, a Neyman distribution stratified random sampling (MEA) was applied, resulting in a sample of 81 producers. The age of the producers varies from 19 to 98 years old, with an average of 61 years. Among the sociocultural functions, it was found that 81% base their agricultural practices on the lunar phases, such as the following: 66% at the time of sowing, 61% in fruit activities and 58% in activities related to livestock. Among the environmental functions are the conservation of agrobiodiversity: 93% carry out practices for the conservation of native seeds, 98% agricultural practices that contribute to the mitigation of climate change, 75% for the diversity of fruit species, 58% for the management of weeds and 65% for the conservation of forest species. Within the economic functions, for 45% agriculture continues to be the source of income, for 100% it generates jobs and for 53% it contributes to food security in corn and bean crops. Finally, among the territorial functions, the intergenerational relay stands out, with 75% of young people who want to continue dedicating themselves to agricultural activities, 71%

have territorial roots and 88% preserve different agricultural designs. It is concluded that peasant family agriculture preserves social, cultural, economic, environmental and territorial functions that benefit families, the environment and society.

Key words: Multifunctionality, Agroecosystem, Peasant Families

1.3 INTRODUCCIÓN

El concepto de multifuncionalidad de la agricultura engloba a todas las funciones ambientales, económicas y sociales relacionadas con la agricultura. Este planteamiento parte de la noción de que los sistemas agrícolas son por naturaleza multifuncionales y siempre han cumplido otras funciones, además de la principal que es la producción de alimentos, fibra 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 estrategia de la multifuncionalidad de la agricultura se relaciona a la discusión de la nueva ruralidad, que ya ha sido muy estudiada desde Latinoamérica. En esta nueva ruralidad, se argumenta que para poder alcanzar un desarrollo endógeno es necesario incorporar una visión territorial en las políticas públicas del medio rural, como “motor de las transformaciones productivas y como elemento principal para los incrementos de la productividad y el ingreso” (Schejtman y Berdegú, 2004: 56).

Uno de los conceptos innovadores reciente en el sector agrícola mexicano es el de “multifuncionalidad”, el cual infiere las diferentes funciones que la agricultura provee, las cuales son solicitadas por una sociedad en cuanto a la producción de alimentos y materias primas, abarcando distintos enfoques: territorial, cultural, económico y ambiental (Parra y Sayadi, 2009). Este concepto de multifuncionalidad ha permitido ser una herramienta muy útil para incluir, promover, rescatar y preservar los diversos recursos genéticos que desde tiempos ancestrales han servido para proporcionar alimentos para las poblaciones pasadas y actuales en nuestro país. El concepto de multifuncionalidad con sus fundamentos básicos pretende englobar todas las funciones ecológicas, sociales, y culturales vinculadas con las actividades agro-productivas,

inmiscuyéndose en la complejidad, su trascendencia y su significado de las interrelaciones entre el sector agrícola y los ámbitos económicos, sociales, culturales y ambientales (Parra y Sayadi, 2009).

La multifuncionalidad de la agricultura está en el centro de los debates sobre políticas internacionales relacionados a la agricultura, la innovación socio productiva y el comercio de productos agropecuarios. El modelo agroalimentario productivista dominante, desarrollado en los años cincuenta está basado en la modernización tecnológica y en la reorganización estructural, dando prioridad a la propiedad e iniciativa privada; es ampliamente cuestionado, y un número creciente de organizaciones de la sociedad civil y decisores políticos consideran el concepto de multifuncionalidad como una alternativa (Corden, 1997; Beck, 2001; Chia y Dulcire, 2008).

La preocupación sobre la seguridad alimentaria, la productividad y la sostenibilidad en un futuro hacen que sea importante estudiar la multifuncionalidad de la agricultura, para representar una forma de analizar la actividad desde una perspectiva más integral. Ya que ésta considera la totalidad de productos, servicios y externalidades que brinda la agricultura en un espacio dado, e involucra un impacto directo o indirecto en los sectores económico, ambiental y social (Ayala y García, 2009).

La agricultura familiar ha sido una actividad de importancia para el hombre desde hace 10,000 años, porque juega un papel importante a la solución de problemas como el hambre, la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición, mejorando la calidad de vida, fomentando la protección al medio ambiente y logrando un desarrollo sustentable (FAO, 2014).

Es importante resaltar que el año 2014 es declarado como el año internacional de la Agricultura Familiar, y con esto se hace visible el hecho de que la agricultura industrial tuvo un gran fracaso en su enorme tarea de alimentar el planeta, y además contribuyó de manera impresionante al deterioro ambiental y al aumento de las cifras de pobreza y desigualdad, siendo urgente y de suma importancia rescatar la tradicional actividad de la agricultura familiar campesina (Ramírez y de la Tejada, 2014).

Por otro lado, Samper (2020) señala que los distintos tipos de agricultura familiar se encuentran asociados y diversos agroecosistemas, sistemas de producción y sistemas agrarios regionales, esta agricultura se encuentra cumpliendo funciones relevantes en el desarrollo de territorios rurales, además de contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de familias rurales y urbanas de países latinoamericanos.

Hoy en día la agricultura se considera más allá de sólo ser un ente que genera y provee alimentos, fibras y energía, sino también un ente que provee una gama amplia de bienes y servicios no alimentarios, relacionados con su medio ambiente, aspectos sociales y culturales.

La agricultura familiar campesina sigue conservándose en muchos espacios agrícolas de México; sin embargo, se encuentra bajo presiones del crecimiento urbano, el cambio climático y con bajo apoyo de las políticas públicas. El municipio de Calpan localizado en el estado de Puebla presenta condiciones agroecológicas, climatológicas y culturales favorables para la producción de gran variedad de cultivos y animales. Dicho municipio cuenta con una superficie sembrada de 2,256 hectáreas y 2,488 unidades de producción familiar (SIAP, 2016). Todo esto a pesar de sufrir una crisis originada por la adopción de técnicas que promueven la producción con agroquímicos, maquinaria, semillas mejoradas y riego, lo que provoca poca rentabilidad agrícola, venta y abandono de tierras, aparición de vicios y pérdida de semillas criollas (Alcázar y Gómez, 2016).

Debido a la importancia de las múltiples funciones que cumple la agricultura familiar, el objetivo de la investigación fue identificar las principales funciones que desempeña la agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, Puebla.

1.4 MATERIALES Y MÉTODOS

1.4.1 Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Calpan, Puebla (Figura 1.1), se encuentra conformado por cuatro comunidades: San Lucas Atzala, San Mateo Ozolco, San José Pueblo Nuevo y San Andrés Calpan, esta última es la cabecera municipal. El municipio se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 19° 06'36" y 19° 41'12" de latitud

norte y $98^{\circ} 23'54''$ y $98^{\circ} 32'24''$ de longitud oeste, su altitud varía entre 2,200 y 3,200 msnm (INEGI, 2012). Cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (85.11%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (14.89%) con una temperatura anual entre los 12 a los 18 °C (INEGI, 2020).

Abarca una superficie de 66.9 km²; de éstos, el 71% son de uso agrícola con una superficie sembrada de 2,256 hectáreas (INEGI, 2017), el 16% forestal y el 13% urbano (INEGI, 2012). Presenta diferentes tipos de suelo: arenosol 38%, phaeozem 26%, cambisol 8%, andosol 8%, luvisol 7% y leptosol 13% (INEGI, 2012). La población es de 15,271 habitantes (INEGI, 2020).

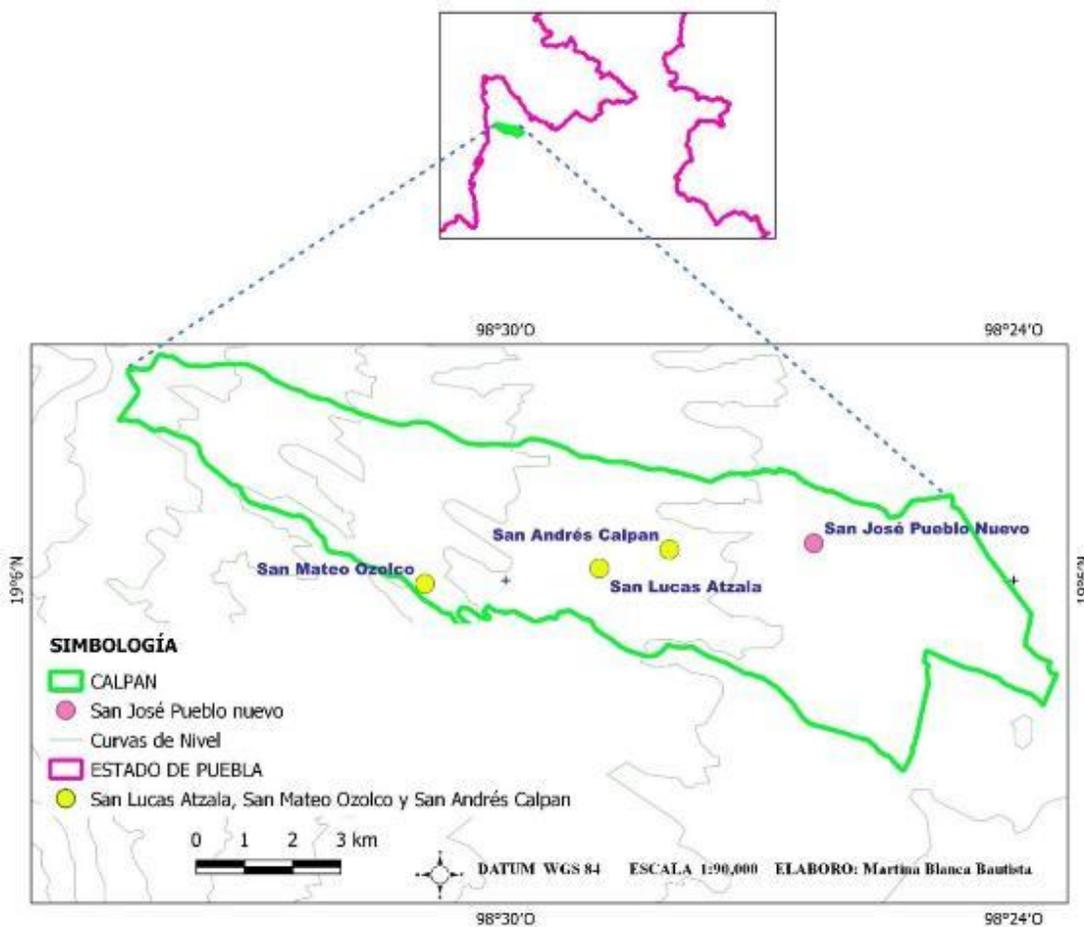


Figura 1. 1 Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México

Fuente: Elaboración propia con el programa QGIS (Versión 3.22), con datos de CONABIO, 2020.

1.4.2 Técnicas

Fue una investigación con enfoque cuantitativo, descriptivo, con el fin de buscar características, propiedades y perfiles de personas, grupos, comunidades, pretendiendo medir información de manera conjunta o independiente a través de conceptos, variables o componentes definidos (Hernández *et al.*, 2014).

Para la generación de datos se utilizó la encuesta y como instrumento el cuestionario, abarcando diferentes temas: características de los productores, datos de la familia, mano de obra familiar, producción frutícola, producción de ganadería familiar, forestal, intervención de fases lunares y prácticas socioculturales y religiosas relacionadas a la agricultura familiar.

La unidad de análisis fueron las familias campesinas que practican actividades de agricultura familiar. Para la determinación del tamaño de muestra se aplicó 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 :

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

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.

Se estudiaron 12 variables organizadas en cuatro funciones generales: ambientales, económicas, socioculturales y territoriales (Cuadro 1.1).

Cuadro 1.1 Funciones y variables de la agricultura familiar

Funciones	Variables
Ambientales	Especies frutícolas Especies arvenses Especies forestales Prácticas que mitigan el cambio climático Cosmovisión
Socioculturales	Conservación de semillas Usos culinarios del maíz de acuerdo con su color Mercados
Económicas	Productos consumidos en la dieta diaria Eventos culturales
Territoriales	Relevo intergeneracional Tipo de propiedad

Fuente: Elaboración propia

1.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.5.1 Datos de los productores entrevistados

La edad de los productores varía de los 19 a los 98 años, con un promedio de 61 años. El 75% mencionó estar casado, 10% soltero, 14% viudo, 1% se encuentran en unión libre. En escolaridad 22% terminó primaria, 26% secundaria, 17% bachillerato, 5% licenciatura, 3% posgrado y 27% tienen primaria incompleta.

Las familias de los entrevistados están integradas en promedio de 4 personas, es importante destacar que el 26% de las familias se le considera como familias ampliadas. El 41% combina sus actividades agrícolas con la albañilería (7%), el comercio (12%) o tiene 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% las compró. En promedio tienen 43 años dedicados a la agricultura.

Como propietarios de sus terrenos agrícolas, el de mayor antigüedad fue de 82 años y el de menor años fue de 3, teniendo un promedio de 29 años. Los terrenos han pasado por tres generaciones en promedio en un periodo de 84 años, el de más antigüedad en su terreno es de 4 generaciones. Es importante señalar que la totalidad de los entrevistados son originarios del municipio.

1.5.2 Funciones socioculturales

Cosmovisión. Se encontró que aún relacionan las actividades productivas con su conocimiento ancestral sobre las fases lunares. En la agricultura, el 81% de los productores basa sus actividades en las fases lunares; de este porcentaje, el 66% empleó este conocimiento al momento de la siembra, es por lo que, el 5% realiza su siembra en luna nueva, 71% en luna llena, 12% en cuarto creciente y 12% en cuarto menguante. Para el caso de la fruticultura el 49% ocupó el ciclo lunar, siendo utilizado el 56% en la poda, 39% al momento de injertar y 6 en el control de plagas. El 72 % realizó estas actividades en luna llena, 11% en luna nueva, 11% en cuarto creciente y 6% en

cuarto menguante. Lo anterior coincide con los que señala Pezo (2019), que la luna tiene influencia directa en las actividades productivas del sector agrícola, pecuario y forestal, basándose en creencias populares e investigaciones científicas.

En el mismo sentido de fases lunares, 58% de los entrevistados utilizó este tipo de conocimiento en la ganadería, específicamente el 53% para decidir la mejor época de castración de cerdos y el 47% en la cruce de sus animales. En estas actividades, el 11% las realizó en luna nueva (tierna), 79% en luna llena y 10% en cuarto menguante. Esto coincide con lo reportado por Restrepo (2005), donde señala que la mejor época para la castración de animales es la fase de luna llena, pues el ganado sufre menos, se evitan hemorragias excesivas y peligrosas, además las heridas tienen una rápida y mejor cicatrización.

Conservación de semillas. El 93% de los productores continúan conservando sus semillas nativas y 7% utilizan semillas híbridas y nativas. El 95% las obtiene de la cosecha anterior y 5% la compran, la semilla que es comprada puede ser nativa y en algunos casos híbrida. Para seleccionar las semillas que utilizarán en la siembra, escogen las mazorcas más grandes y con hileras más uniformes. El 48% las conserva en un lugar fresco y seco, por lo regular una troje o granero, y el 20% las guarda en bolsas de plástico (de salvado) 12% en chiquihuites agregando una pastilla anti-gorgojo (Phostoxin), 10% la conservan en la misma hoja (totomoxtle), 7% en botes o botellas con tapa y 2% en cajas de madera. Antes de utilizar las semillas en la siembra, son bendecidas el 2 de febrero, en la celebración religiosa del día de la Candelaria.

Esto coincide con lo encontrado por Reyes *et al.* (2020) donde las familias continúan conservando semillas nativas, las cuales pasan por un arduo proceso de selección por parte de los integrantes de la familia para lograr obtener las de mejor calidad y poder utilizarlas en el siguiente ciclo. En el mismo sentido Gómez (2019) afirma que conservar las semillas es una estrategia familiar de soberanía alimentaria e incluso es considerada un derecho humano básico, ya que sin él es difícil garantizar una agricultura bajo control familiar. Además, en la agricultura tradicional la semilla de maíz se guarda para la cosecha siguiente, siendo una tradición que radica en la desconfianza que los campesinos le tienen a la semilla híbrida comercial, ya que en muchos casos las semillas

adquiridas en el mercado no se pueden guardar para volver a sembrarlas, representando un gasto extra.

Usos culinarios del maíz de acuerdo con su color. El uso que se da a los granos dependerá de su color, si son blancos son utilizados para hacer tortillas, tamales, tostadas, totopos y atole, los de color azul se preparan pinole, galletas, botanas, tostadas, tortillas y totopos. En el caso del maíz rojo se emplean para preparar tortillas, botanas y tamales, y el de color amarillo, es utilizado para alimento de animales (cerdos, caballos y becerros) ya que se considera que el maíz es de menor calidad; según sus ancestros los maíces más nutritivos eran los de colores oscuros. De acuerdo con Žilić *et al.* (2016) los maíces de color oscuro como el rojo, morado o azul son utilizados en la preparación de especialidades culinarias como los tamales, tortillas y pan. Por su parte Mayorga y Pérez (2019) comentan que los maíces de color oscuro presentan mayor contenido de proteínas y minerales, además de una mayor capacidad antioxidante.

1.5.3 Funciones ambientales

Especies frutícolas. En el municipio existe una amplia agrobiodiversidad; en fruticultura se encontró que el 75% de los entrevistados desempeñan esta actividad: 56% tiene pera, 51% tejocote, 40% capulín, 37% durazno, 33% ciruela, 28% manzana, 14% nogal y 9% otras frutas, como: chabacano, frambuesa, zarzamora y uva. Esto coincide con el estudio realizado por Mendoza y Hernández (2018) donde reportaron que en la zona de la sierra nevada de Puebla las principales especies frutales que se producen son: durazno, manzana, pera y chabacano, de diferentes variedades.

Méndez *et al.* (2017) mencionan que, en el municipio de Calpan, previo a la conquista y la colonia, el paisaje agrícola mantenía cierta homogeneidad resaltando el cultivo de la milpa (maíz, frijol y calabaza). Posteriormente surge un mestizaje en el paisaje agrícola territorial, combinando los cultivos de milpa con árboles frutales introducidos por los españoles, arreglo que continúa hasta hoy en día. Cabe destacar que Calpan es conocido como la cuna de la nuez de castilla debido a que los primeros nogales fueron traídos de España por los frailes franciscanos y se cultivaron en el huerto del exconvento franciscano ubicado en la cabecera del municipio de Calpan (SADER, 2020); sin

embargo, es un cultivo que se ha venido perdiendo los últimos años (Rojano-Hernández *et al.*, 2017).

Diversidad de arvenses. Dentro de las unidades familiares también existe una diversidad biológica natural (arvenses); es decir, aquellas plantas que de forma natural nacen dentro del terreno y que tienen un uso medicinal o alimenticio, como las verdolagas (*Portulaca oleracea*), presentes en el 58% de las unidades familiares, los quelites (*Amaranthus hybridus*) encontrados en el 31%, quintoniles (*Amaranthus* spp.), 28% alaches (*Anoda cristata*) 11% y 5 % con algunas otras arvenses, destacando árnica (*Árnica montana* L.) y huehuitos (*Phaseolus vulgaris*). Al respecto Blanco y Leyva (2017) explican que las arvenses juegan un papel muy importante como: prevenir la erosión de suelos, reciclar nutrientes y minerales, siendo un reservorio de organismos benéficos. Algunas son utilizadas como plantas medicinales y otras para alimento de animales presentando un mayor aporte de proteína cruda y mayor digestibilidad (Martínez *et al.*, 2011)

Diversidad forestal. Respecto a las especies forestales, el 65% de los productores tienen algunas especies en sus terrenos, destacando el 36% tiene ocote (*Pinus montezumae*), 21% encino (*Quercus ilex*), 6% colorines (*Erythrina coralloides*) y un 2% presentan oyamel (*Abies religiosa*). Estos son utilizados para madera y carbón principalmente, cabe destacar que para estas actividades utilizan los árboles más maduros. Al contar con estas especies se están generando servicios ecosistémicos dentro de las unidades familiares como: captación de CO₂, disminución de contaminación auditiva, control de erosiones, anidamiento de aves, creación de microclimas favorables para otras especies, purificación de agua y aire. En este sentido Molina *et al.* (2016) sostiene que la conservación de especies forestales nativas es fundamental y de suma importancia ya que colabora a la conservación de bosques nativos.

La agrobiodiversidad en las unidades familiares es muy diversa. De acuerdo con Sarandón (2010) la diversidad agrícola es esencial para poder satisfacer las necesidades básicas de alimentación de la población y seguridad de los medios de vida, siendo los agricultores los que administran esta diversidad biológica agrícola. En este sentido Toledo *et al.* (2002) argumentan que México es uno de los países biológica, ecológica y culturalmente más diversos del planeta, siendo ubicado en el quinto lugar mundial en

términos de biodiversidad y gran parte de esta biodiversidad la encontramos en el campo mexicano.

Prácticas que mitigan el cambio climático. En el municipio se llevan a cabo prácticas que ayudan a la mitigación del cambio climático, 31% realizan reforestación, 15% conservación de variedades nativas, 19% realizan policultivo, 33% combinan todas las anteriores y 2% incorporan materia orgánica al suelo (en lugar de quemarla) y participan en campañas de limpieza de barrancas, bosques y áreas verdes (Altieri y Nicholls, 2018).

El conjunto de variables cumple funciones ambientales orientadas a desarrollar una agricultura climáticamente inteligente definida como aquella que incrementa de manera sostenible la productividad, adaptación y reducción o eliminación de gases de efecto invernadero (FAO, 2012b). En el caso en estudio existen diferentes prácticas que han cambiado, como la quema de rastrojos agrícolas por su incorporación como materia orgánica al suelo, mejorando así la capacidad de retención de humedad del suelo, permitiendo enfrentar periodos de escasez hídrica y evitando emisiones al ambiente causado por la quema.

1.5.4 Funciones económicas

Mercado. En las unidades familiares del municipio se cosechan una gran variedad de cultivos, entre los que destacan el maíz, frijol, calabaza, haba, chícharo, diversidad de frutales, plantas medicinales, aromáticas y animales de traspatio, de los productos producidos en las unidades familiares un 27% son para venta, 7% consumo y el 65% ambos. Su principal mercado es la cabecera municipal de Calpan (83%), Cholula (11%), Huejotzingo (4%) y Puebla (2%).

De acuerdo con López *et al.* (2018) en el municipio de Calpan se considera que los cultivos económicamente menos rentables son: tejocote, manzana y durazno, por lo que su producción ha disminuido. Por otro lado, Reyes *et al.* (2020) menciona que los diferentes frutales como tejocote, durazno, ciruela, pera, y capulín son destinados al mercado para la generación de ingresos.

Productos consumidos en la dieta diaria. De los productos que siembran las familias, la totalidad consume siempre una parte de lo que producen y los principales productos que semanalmente consumen son: maíz, en promedio 11 kg por semana, frijol tres kg por semana y chile, 1 kg. El 53% no compra maíz y frijol en ninguna época del año; es decir, las familias tienen seguridad alimentaria en estos productos. En este sentido Pantoja (2022) menciona que la agricultura familiar se encuentra aportando significativamente seguridad alimentaria a las familias campesinas debido a la alta diversidad de cultivos que presentan.

En cuanto a la ganadería, el 68% de familias desempeñan esta actividad teniendo el 40% porcinos, 26% ovinos, 16% bovinos, 26% equinos, 2% caprinos, 2% conejos y 42% aves. Son utilizados en eventos familiares y fiestas patronales. En este sentido Centeno y Manzo (2018) afirman que la ganadería familiar es la de mayor importancia en México, que de ella se encuentra dependiendo una buena parte de los ingresos de las comunidades y sus campesinos, además de cumplir diferentes funciones en beneficio de éstos.

Eventos culturales. Producto de todos los beneficios e importancia cultural de la nuez de castilla, en San Andrés Calpan se lleva a cabo año con año en el mes de agosto la tradicional feria del chile en nogada, donde la nuez de castilla es el ingrediente principal para preparación de este platillo. La feria es un evento para mostrar la cultura culinaria, en esta se realiza la venta del platillo tradicional del chile en nogada además de la venta de los ingredientes que lo conforman y que son cultivados en la misma región, generando empleo para hombres y mujeres, así mismo se lleva a cabo la venta de productos con valor agregado y artesanías.

Existen otras ferias temáticas, como la feria del tejocote realizada en el mes de noviembre en la cabecera municipal; La feria del mole se lleva a cabo en el mes de junio, en la comunidad de San Lucas Atzala y la feria del pulque que se lleva a cabo en el mes de marzo en la comunidad de San Mateo Ozolco del mismo municipio. De acuerdo con Moreno *et al.* (2021) los actos festivos son amplios y variados, se pueden distinguir de una sociedad a otra por su contenido e intensidad de ciertos elementos y se pueden tipificar en diferentes formas de expresión festiva, entre las que podemos encontrar

fiestas, festividades y ferias. Siendo las ferias eventos de carácter principalmente comercial, en estas los principales fines son la promoción de productos y servicios y generación de ingresos económicos a los participantes (Pizano *et al.*, 2004).

1.5.5 Funciones socioculturales

Relevo intergeneracional. El 74% de los productores reciben apoyo de sus hijos en las actividades agrícolas, pero la totalidad de éstos lo hacen sin recibir ningún tipo de remuneración económica como pago a su trabajo, ya que éste lo realizan como parte de sus deberes como hijos y como apoyo a la agricultura familiar. De este porcentaje (100%), un 75% desean continuar dedicándose a las actividades agrícolas, 11% quieren continuar debido a que este tipo de actividades las ven como una herencia de sus padres y abuelos, 28% les gustan las actividades agrícolas y el medio en el que se desarrollan, 17% por tradición y 23% por la producción que se obtiene en cada cosecha. En este sentido Duarte (2011) señala que el futuro de la agricultura es una de las preocupaciones más comunes debido al relevo generacional ya que la condición juvenil rural ha sido prácticamente invisible para los estudios rurales, siendo de suma importancia discutirlos ya que son el futuro de los territorios rurales agrícolas (Roa, 2017). En el mismo orden de ideas Rubio (2006) argumenta que la población dedicada al campo ha disminuido 16%, debido a la marginación que sufre el pequeño productor y falta de oportunidades en el campo.

Tipo de propiedad. Respecto a esta variable las familias campesinas, se encontraron tres tipos de propiedad: ejidal (75%), comunal (17%) y privada (8%). De acuerdo con Rubio (2006), el territorio es la unidad más visible del mundo rural siendo una fusión de procesos, conflictos y hallazgos. Por su parte, Velázquez-Hernández (2019), menciona que en México el tipo de propiedad que más prevalece es la de tipo ejidal, esto como consecuencia de la Ley Agraria de 1992. Siendo la más amenazada por la urbanización.

1.6 CONCLUSIONES

Los sistemas de agricultura familiar campesina se encuentran cumpliendo con una amplia gama de funciones que van más allá de las económicas y alimenticias, un claro ejemplo de esto lo podemos encontrar en el municipio de Calpan, donde se desarrolla esta actividad abarcando funciones socioculturales, económicas, ambientales y territoriales, las cuales proporcionan a las familias alimentos, ingresos, empleos, además de conservar diversidad biológica y cultural.

Este amplio número de funciones con las que cuentan los sistemas agrícolas del municipio explican la persistencia de la agricultura familiar campesina en la zona y el fuerte deseo de jóvenes y niños por continuar desarrollándose en este medio y contribuir a la persistencia del sistema.

Por tal motivo es importante rescatar estos sistemas de producción familiar campesina que se encuentran proporcionando múltiples beneficios a las familias, al ambiente y a la sociedad.

CAPÍTULO II. ÍNDICE DE MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPELINA (IMAFK): CASO MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA

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

Martina Blanca-Bautista¹, Ignacio Ocampo-Fletes^{1*}, José Pedro Juárez-Sánchez¹, Braulio Edgar Herrera-Cabrera¹, Efraín Pérez Ramírez¹, Primo Sánchez-Morales²

¹Colegio de Postgraduados, *Campus* Puebla, blanca.martina@colpos.mx, ocampoif@colpos.mx, pjuarez@colpos.mx, behc@colpos.mx, eperezr@colpos.mx

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, primosamo@yahoo.com

*Autor de correspondencia

2.1 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 (IMAFK), integrado por cuatro ámbitos: sociocultural, ambiental, económico y territorial, cuatro funciones generales, 12 específicas y 17 indicadores. Los resultados muestran un IMAFK 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.

2.2 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 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.

2.3 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, 2012b). 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 y el mantenimiento de los espacios rurales (Licona, 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 (Reig, 2002).

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).

2.4 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el municipio de Calpan, Puebla, localizado en la parte centro oeste del estado de Puebla (Figura 2.1). 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 un 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 1100 mm anuales (INEGI, 2020).

Abarca una superficie de 66.9 km²; de éstos, el 71% son de uso agrícola con una superficie sembrada de 2,256 hectáreas (INEGI, 2017^a), el 16% forestal y el 13% urbano (INEGI, 2012). Presenta diferentes tipos de suelo: arenosol 38%, phaeozem 26%, cambisol 8%, andosol 8%, luvisol 7% y leptosol 13% (INEGI, 2012).

Posee 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).

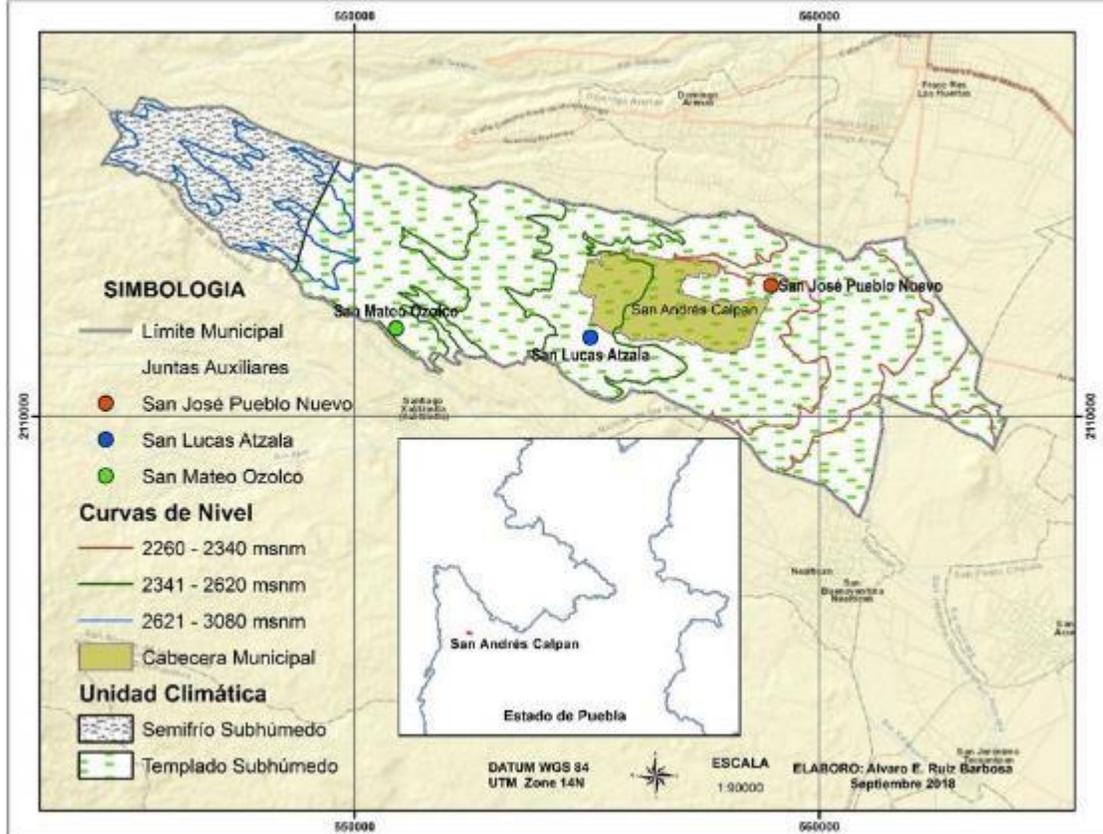


Figura 2.1 Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México

Fuente: Elaborado por Ruiz Barbosa A. E., 2018, con base en:
INEGI, 2017^b. Marco geoestadístico, junio, 2017.

INEGI, 2017^c. 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.

2.5 MATERIALES Y MÉTODOS

2.5.1 Técnicas

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.

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.

La unidad 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 :

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

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.

2.5.2 Índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFC)

Para conocer el grado de multifuncionalidad de los sistemas agrícolas se construyó un índice de multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina (IMAFC), 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:

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

Donde:

P_i = Peso de las funciones

A_i = Ámbitos

El IMAFC 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 ($\geq 80, \leq 100$) 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 para que realizaran 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 2.1).

Cuadro 2.1 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito sociocultural

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				Ninguna práctica = 0
	Protección del patrimonio cultural	Cohesión comunitaria	Prácticas agrícolas	1 práctica= 12
			comunitarias	2 prácticas = 25
				3 o más prácticas= 37
Sociocultural				Ningún alimento = 0
		Conservación de saberes	Preparación de alimentos tradicionales	1-2 alimentos = 6.6
				3-4 alimentos = 13

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				5 o más alimentos = 16.5
				Ningún uso= 0
			Uso de plantas medicinales	1-2 plantas = 6.6 3-4 plantas = 13 5 o más plantas = 16.5
				Ninguna práctica= 0
			Prácticas religiosas que influyen en la agricultura	1 práctica= 5 2 prácticas = 10 3 o más prácticas= 15
		Cosmovisión		Ninguna práctica= 0
			Prácticas basadas en la fase lunar	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 2.2).

Cuadro 2. 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 semillas nativas	Si =16 No = 0
				Conservación de biodiversidad agrícola
			Agroecología	
				Prácticas agroecológicas

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				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 2.3).

Cuadro 2.3 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito económico

Ámbitos	Función general	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				No consume su producción = 0
		Seguridad alimentaria	Aportes de la unidad familiar a la seguridad alimentaria	Consume parcialmente su producción y tiene que comprar= 20

Ámbitos	Función general	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				Consume lo que produce (sin tener que comprar) = 35
				Nulo= 0
		Ingresos	Ingresos generados por la agricultura	Bajo= 8 Medio= 15 Alto= 25
				Ningún empleo = 0
		Empleos	Número de empleos generados por la unidad de producción	1-2 empleos = 7 3-4 empleos = 14 5 o más empleos= 21
Económico	Fuente de ingresos			Sin maquinaria = 0
		Autosuficiencia	Grado de autosuficiencia tecnológica	Maquinaria y equipo rentados = 6 Maquinaria y equipo prestados = 13

Ámbitos	Función general	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				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 2.4).

Cuadro 2. 4 Valores para los indicadores de las funciones del ámbito territorial

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

Ámbitos	Función General	Funciones específicas	Indicadores	Valor
				Terreno rentado más de un año = 9
				Terreno a medias = 17
				Terreno propio = 26

Fuente: Elaboración propia

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 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 práctica 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.

2.6.2 Ámbito sociocultural

En el ámbito sociocultural (cuadro 2.5), 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 2.5 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.

2.6.3 Ámbito ambiental

El ámbito ambiental (cuadro 2.6) 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 la población 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 2.7).

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 2.6 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 2.7 Plantas y su uso 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)
Té 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)

Planta silvestre	Usos
Quintoniles	Alimenticio (Guisados)
Huehuitos	Alimenticio (Guisados)

Fuente: Elaboración propia.

2.6.4 Ámbito económico

El ámbito económico (cuadro 2.8) 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 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, frijol, 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 productiva en su terreno.

Cuadro 2. 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.

2.6.5 Ámbito territorial

El ámbito territorial (cuadro 2.9) 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 2.9 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.

2.7 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 municipal, resultando por ámbito: sociocultural 15.07, ambiental 23.95, económico 14.72 y territorial 18.84 (cuadro 2.10). Los ámbitos que se encuentran aportando mayor valor al índice de multifuncionalidad son el ambiental y el territorial, más cercano al óptimo.

Cuadro 2.10 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 2.2).

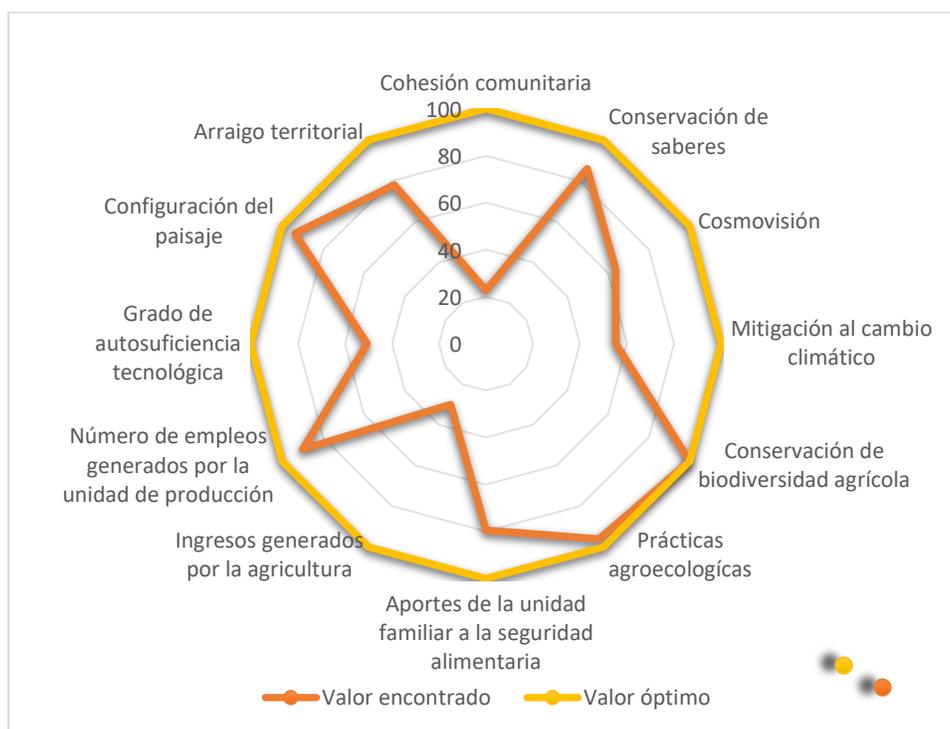


Figura 2.2 Representación de multifuncionalidad media alta de los sistemas de agricultura familiar campesina en el municipio de Calpan, Puebla

Fuente. Elaboración propia

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 especies domesticadas de frijol, calabazas, chiles, chicharos, tomates, entre otras, como las silvestres. Por lo que esta forma de producción presenta una dinámica temporal y espacial, interrelacionada y dinámica, entre el entorno natural y el contexto sociocultural 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 (IMAFc) 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.*, (2019) 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) nos dicen 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 traspacios 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 (Monroy-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).

2.8 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 ser equitativo, inclusivo, resiliente y sostenible, por lo que identificar el nivel de multifuncionalidad nos permite poder adecuar, modificar y generar estrategias hacia un camino de sustentabilidad en los sistemas de agricultura familiar campesina.

CAPÍTULO III. LA COSMOVISIÓN CAMPESINA COMO BASE DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN CALPAN, PUEBLA

Martina Blanca-Bautista¹, Ignacio Ocampo-Fletes^{1*}, José Pedro Juárez-Sánchez¹, Braulio Edgar Herrera-Cabrera¹, Efraín Pérez Ramírez¹, Primo Sánchez-Morales²

¹Colegio de Postgraduados, *Campus* Puebla, blanca.martina@colpos.mx, ocampoif@colpos.mx, pjuarez@colpos.mx, behc@colpos.mx, eperezr@colpos.mx

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, primosamo@yahoo.com

*Autor de correspondencia

3.1 RESUMEN

La agricultura es una de las actividades más antiguas e importantes que el hombre ha desarrollado y que continúa conservando hasta hoy en día, debido a la cantidad de beneficios que se obtiene de la misma. En México esta actividad se encuentra íntimamente relacionada con la cultura, desde tiempos prehispánicos se ha relacionado a la agricultura con rituales, fiestas, ofrendas y ceremonias religiosas con el objetivo de proteger la fertilidad de la tierra y así seguir obteniendo los alimentos necesarios para abastecer a las familias y poblaciones. El objetivo fue identificar las creencias religiosas y del cosmos que han construido los productores alrededor de la agricultura familiar en Calpan, Puebla. La investigación se realizó en el municipio de Calpan, Puebla. Para la generación de la información se aplicó una encuesta sobre los diferentes procesos sociales relacionados a las relaciones existentes entre agricultura y cultura. Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó un muestreo estratificado aleatorio (MEA) distribución de Neyman, resultando una muestra de 81 productores. Posteriormente con fines de registrar información más precisa se realizó una medición directa en unidades familiares, seleccionando 6 unidades familiares a las cuales se les dio seguimiento durante un año. Los resultados obtenidos muestran que en el municipio de Calpan se siguen conservando tradiciones durante todo el año agrícola que ligan íntimamente a la agricultura con aspectos culturales que son básicos para el buen funcionamiento del

sistema agrícola. Siendo necesario fomentar la conservación de esta riqueza agro cultural.

Palabras clave. Calendario agrícola, cosmovisión, familias, prácticas, sistema.

3.2 ABSTRACT

Agriculture is one of the oldest and most important activities that man has developed and that continues to be preserved to present days, due to the number of benefits obtained from it. In Mexico this activity is closely related to culture, since pre-Hispanic times it has been related to agriculture with rituals, festivals, offerings and religious ceremonies with the aim of protecting the fertility of the land and thus continue to obtain the necessary food to supply the families and populations. The research was carried out in the municipality of Calpan, Puebla. To generate the information, a survey was applied on the different social processes related to the existing relationships between agriculture and culture. To determine the size of the sample, a random stratified sampling (MEA) Neyman distribution was applied, resulting in a sample of 81 producers. Subsequently, in order to record more precise information, a direct measurement was made in family units, selecting 6 family units which were followed up for a year. The results obtained show that in the municipality of Calpan traditions continue to be preserved throughout the agricultural year that intimately link agriculture with cultural aspects that are basic for the proper functioning of the agricultural system. It is necessary to promote the conservation of this agro-cultural wealth.

Keywords. Agricultural calendar, worldview, families, practices, system.

3.3 INTRODUCCIÓN

La agricultura familiar ha sido una actividad desarrollada por el hombre desde hace 10,000 años, dando solución a diversidad de problemas en el transcurso de la historia, como el hambre, la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO, 2014). En México, el 40% de la producción de alimentos viene de la agricultura familiar campesina (Gerritsen y Mastache, 2020).

Para el caso mexicano, se ha considerado que la agricultura surge por las necesidades de grupos humanos, y presenta bases prehispánicas y españolas, teniendo como resultado un mestizaje agro cultural (González, 2011). Esta agricultura se caracteriza por el uso y manejo de una diversidad de recursos naturales, como son plantas, especies animales, suelos, agua y condiciones climáticas, todas estas características van a estar siempre asociadas al conocimiento campesino, mismo que ha sido transmitido de generación en generación a través de los años (Toledo, 1999). Por todo lo anterior es importante resaltar la complejidad que representa los estudios sobre agricultura familiar campesina, debido a que sostiene fuertes relaciones ambientales, económicas y socioculturales (Toledo, 2002).

La agrobiodiversidad de la agricultura familiar campesina incluye conocimientos, recursos y prácticas culturales (Carrera *et al.*, 2012). También es una continua experimentación y modificación de prácticas, semillas y calendarios, y una constante transmisión de conocimientos (Hernández, 1985). Resaltando la cosmovisión como parte fundamental en estos sistemas y haciendo referencia a las creencias propias de los grupos indígenas, las cuales abarcan todo tipo de mecanismos de negociación para el uso de recursos naturales (Toledo, 2016). La cosmovisión hace referencia al humano y su relación con el medio que lo rodea, con el mundo y el universo, al humano como parte de un todo y su necesidad por relacionarse e interactuar consigo mismo y con el cosmos (Godelier, 1984), además de ser un acuerdo que regula relaciones sociales medidas por cultura, en otras palabras, la relación entre cultura y ecosistemas, cultura y naturaleza (Ramos *et al.*, 2020).

Esta cosmovisión existente desde tiempos prehispánicos ha permanecido a través de una íntima relación entre la agricultura y la cultura, a través de rituales, festividades, periodos de siembra y cosecha de los diferentes productos de las unidades familiares, de esta manera se da origen a los sistemas de calendarios que desarrollaron sociedades prehispánicas de civilizaciones mesoamericanas (Carrera *et al.*, 2012). Estos calendarios abarcan religión, cultura, astronomía y prácticas en la agricultura. Posteriormente con la conquista española el calendario prehispánico tuvo que fusionarse con el europeo (Tena, 2000).

De acuerdo con Beltrán (2003) todas las comunidades han tenido un calendario para regular sus actividades agrícolas, culturales y religiosas. Permite identificar labores agrícolas, periodos de lluvia, frío y calor, así como sus festividades (Monsalvo, 2020). El calendario agrícola ayuda en el análisis de los conocimientos y prácticas campesinas, estos calendarios continúan persistiendo en diferentes comunidades del territorio mexicano, uniendo tradición, agricultura y cultura, donde la observación del tiempo y fenómenos climáticos es fundamental (Iparraguirre, 2011). La importancia del calendario agrícola radica en la orientación que proporciona a los campesinos en su sistema de producción, conocimientos y usos agropecuarios, hoy en día se continúa con el uso de estos calendarios, principalmente en zonas rurales (Apaza *et al.*, 2021). Tal es el caso de Calpan donde aún se pueden encontrar actividades agrícolas con una fuerte cosmovisión.

El municipio de Calpan perteneciente al estado de Puebla y ubicado en la sierra nevada es fundado en 1530 (Meraz, 2006) con el nombre que actualmente es conocido y con esto surge la combinación de culturas española e indígena. Esta fusión de culturas también se vio reflejada en las prácticas agrícolas que persisten hasta hoy en día. Es así como el objetivo de la investigación fue identificar las creencias religiosas y del cosmos que han construido los productores alrededor de la agricultura familiar en Calpan, Puebla.

3.4 METODOLOGÍA

El estudio fue realizado en el municipio de Calpan, perteneciente al estado de Puebla (Figura 3.1), el municipio se encuentra integrado por cuatro comunidades: San Lucas Atzala, San Mateo Ozolco, San José Pueblo Nuevo y San Andrés Calpan, siendo esta última la cabecera municipal. Cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (85.11%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (14.89 %) con una temperatura anual entre los 12 a los 18 °C (INEGI, 2020). El municipio cuenta con las siguientes coordenadas geográficas 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 (INEGI, 2012). Cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (85.11%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (14.89 %) (INEGI, 2020). Calpan tiene una superficie de 66.9 km²; de éstos, el 71% son de uso agrícola con una superficie sembrada de 2,256

hectáreas (INEGI, 2017). Presenta diferentes tipos de suelo: arenosol 38%, phaeozem 26%, cambisol 8%, andosol 8%, fluvisol 7% y leptosol 13% (INEGI, 2012). Y una población de 15,271 habitantes, siendo el 48% hombres y 52% mujeres (INEGI, 2020). En el municipio aún se hablan lenguas indígenas: náhuatl (1,847 habitantes), Tzeltal (12 habitantes) y Mazateco (6 habitantes).

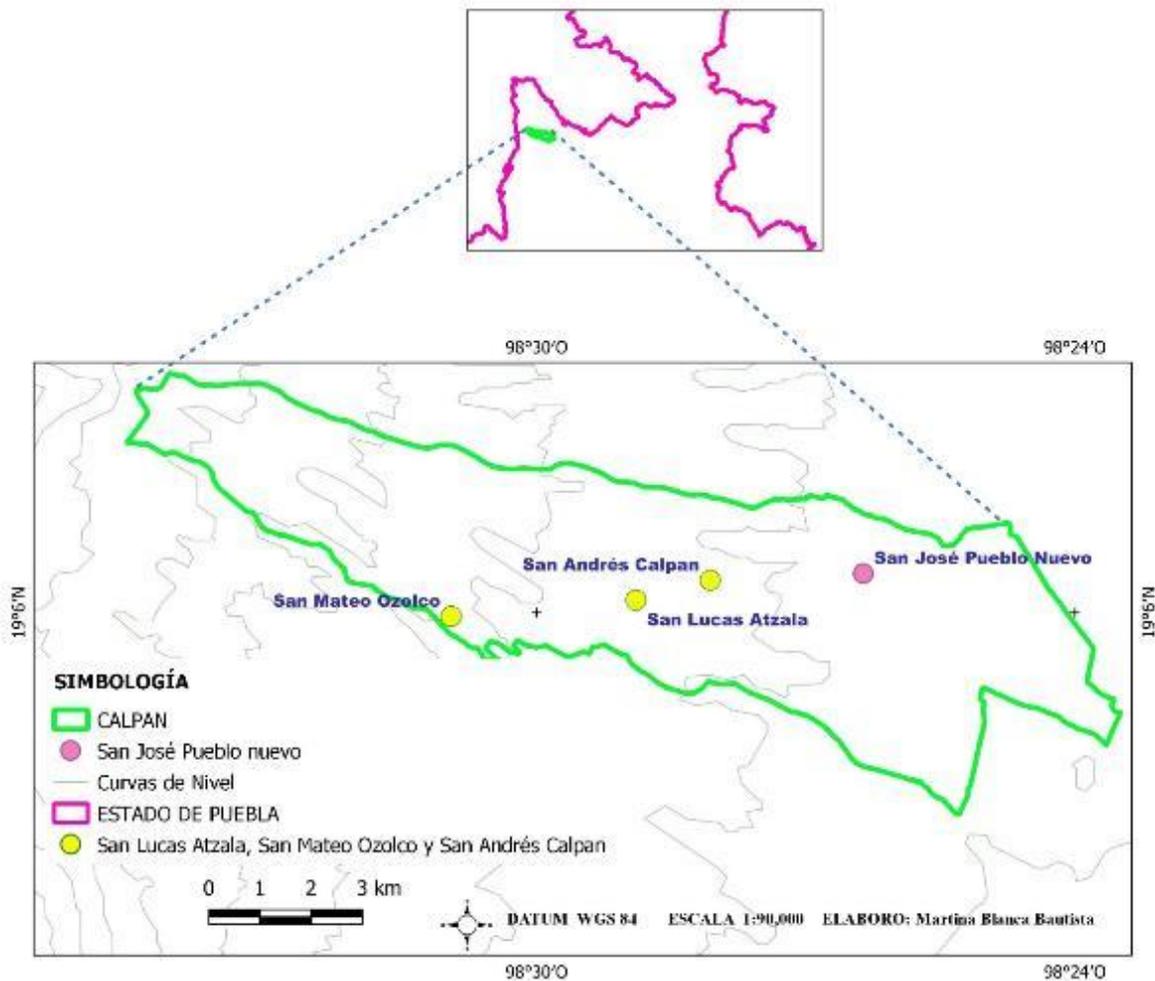


Figura 3.1 Ubicación geográfica de Calpan, Puebla, México

Fuente: Elaboración propia con el programa QGIS (Versión 3.22), con datos de CONABIO 2021.

3.4.1 Técnicas

La investigación fue mixta (cuantitativa y cualitativa), con un alcance descriptivo, pretendiendo medir información de manera conjunta o independiente a través de conceptos, variables o componentes definidos (Hernández *et al.*, 2014).

Para la generación de datos se utilizó la encuesta (instrumento cuestionario), la entrevista (instrumento la guía) y la observación directa (instrumento cuaderno de campo), abarcando diferentes temas: características de los productores, datos de la familia, mano de obra familiar, producción frutícola, producción de ganadería familiar, forestal, intervención de fases lunares y prácticas socioculturales y religiosas relacionadas a la agricultura familiar.

Se utilizó como unidad de análisis a las familias campesinas que practican actividades de agricultura familiar campesina. Para la determinación del tamaño de muestra se aplicó 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 :

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

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.

Posteriormente se continuó con una medición directa en unidades familiares, con fines de registrar información más precisa, se seleccionaron 6 unidades familiares (cuadro 3.1) dando seguimiento durante un año fechas con el objetivo de conocer sus características, e identificar las actividades de la familia dentro de la unidad familiar.

Para la selección de unidades familiares se usaron los siguientes criterios:

Parcela accesible. Las parcelas seleccionadas fueron localizadas en puntos centrales de las comunidades, contando con buenas características agroecológicas, además de tener una ubicación que mantenga el fácil acceso al terreno.

Agricultura como principal actividad. Otra característica importante fue que el propietario de la parcela se dedique a las labores agrícolas principalmente y de esa actividad obtenga sus principales ingresos.

Disposición a compartir información. Un criterio importante fue que en la parcela seleccionada el agricultor propietario se mostrara accesible y con la confianza suficiente a brindar la información requerida por parte de la investigación y en su mayor porcentaje sea información verídica.

Familias con relevo intergeneracional. Se eligieron unidades donde las familias poseían la propiedad a través de la herencia de sus padres o abuelos generando un mayor arraigo al territorio.

Residencia en la región. Es importante que el productor radique en la comunidad donde se localicen las parcelas seleccionadas para tener un adecuado seguimiento durante el año de estudio. Por tal motivo se trabajó con productores residentes del municipio.

Cuadro 3. 1 Unidades familiares seleccionadas

Unidades familiares	Propietario	Ubicación
1	Evelio Bermeo Bermeo	Pueblo Nuevo
2	Vicente Sánchez Méndez	Pueblo Nuevo
3	Martiniano Cornejo Zepeda	San Andrés Calpan
4	Eladio Marcos Castilla	San Andrés Calpan
5	Agustín Medina Ventura	San Lucas Atzala
6	Juan Fidel Sandoval	San Mateo Ozolco

Fuente: Elaboración propia

También se utilizó la entrevista y la observación directa. Cada mes se realizaron visitas a las 6 unidades familiares, donde se utilizó una guía de entrevista y la observación para registrar prácticas agrícolas realizadas en el mes inmediato anterior, o que se realizan en el momento. En esta entrevista también se preguntó a los productores prácticas religiosas y creencias sobre el efecto de la luna en sus cultivos y animales.

3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.5.1 Datos de los productores entrevistados

La primera unidad familiar pertenece al Sr. Evelio Bermeo de 58 años, cuenta con una superficie de 2 hectáreas, en las que siembra maíz, frijol y diversos frutales, de temporal. La unidad ha pertenecido por dos generaciones a la familia.

La segunda unidad familiar pertenece a Vicente Sánchez de 55 años, cuenta con una superficie de 2 hectáreas, sembrando maíz, frijol y frutales. En estos últimos destaca el tejocote, además del cultivo de tilapia. Su tierra es de temporal y ha pertenecido a su familia por dos generaciones.

La tercera unidad corresponde a Martiniano Cornejo de 61 años, cuenta con 2 hectáreas de superficie sembrada con maíz, frijol, y de frutos rojos como frambuesa, fresa y zarzamora, su tierra es de temporal para el caso de maíz y utiliza riego en las frutillas. La unidad ha pertenecido a la familia por tres generaciones.

La cuarta unidad pertenece al Sr. Eladio Marcos de 63 años, cuenta con una hectárea de superficie, siembra maíz, frijol, calabaza y árboles frutales. La tierra es de temporal y ha pertenecido por tres generaciones a su familia.

La quinta unidad se encuentra a cargo de Agustín Medida con 58 años, cuenta con una hectárea en la que siembra maíz, frijol y frutales, la tierra es de temporal y ha pertenecido a la familia por tres generaciones.

Finalmente, la sexta unidad pertenece a Juan Fidel Sandoval de 52 años, cuenta con una hectárea en la que siembra maíz, frijol y frutales, su tierra es de temporal y ha pertenecido a su familia por 3 generaciones.

3.5.2 Calendario agrícola

En el municipio de Calpan desde tiempos prehispánicos se ha utilizado un calendario agrícola englobando actividades religiosas, culturales, astronómicas, económicas y agro productivas que son distribuidas a lo largo del año (Figura 3.2) y en las que participan todos los integrantes de las familias campesinas.

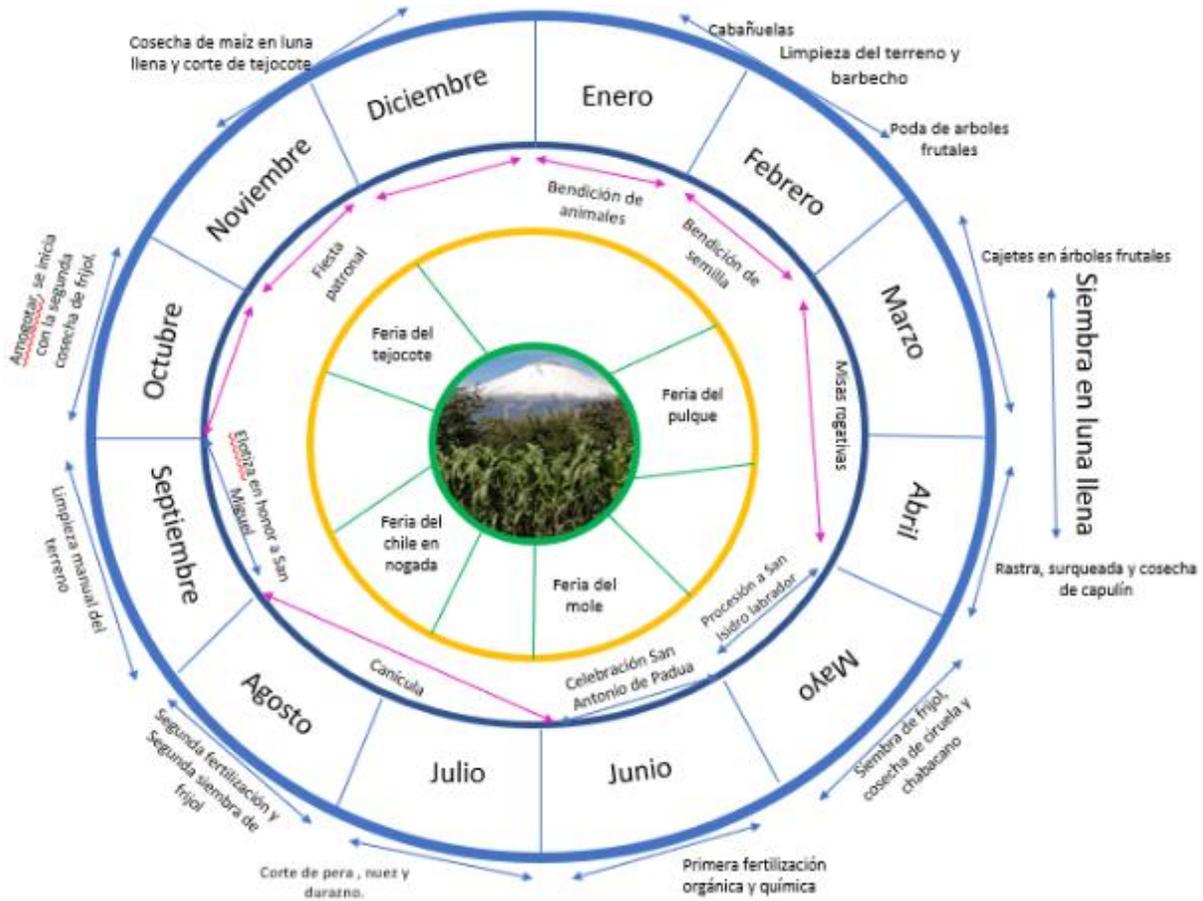


Figura 3. 2 Calendario agrícola del municipio de Calpan, Puebla
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo

3.5.3 Enero

En este mes, con el inicio de un nuevo año también da inicio un nuevo ciclo agrícola, es así como se realiza la limpieza del terreno y el barbecho, preparándolo para la conservación de humedad con las primeras lluvias que se dan por las cabañuelas. De

acuerdo con Blanc y Blanc (2015) las cabañuelas son el método natural para la predicción meteorológica, permitiendo pronosticar el tiempo, observando el clima en determinados días del año. Por otro lado, López (2011) afirma que durante las cabañuelas las personas observan el tiempo para prever cómo será el ciclo de producción, confiando que se tenga un buen clima.

El 17 de enero realizan la celebración de San Antonio Abad y llevan a bendecir a todos sus animales (caballos, vacas, borregos, gallinas, perros, gatos, etc.) esto con el objetivo de evitar enfermedades en los animales en el transcurso del año y así puedan mantenerse sanos para trabajar la tierra, es así como después de asistir a misa, por la tarde los habitantes del municipio acuden al punto más cercano donde se lleva a cabo la bendición (Anexo 2.1).

3.5.4 Febrero

En el mes de febrero se realiza la bendición de la semilla por parte de los agricultores, se lleva a cabo el 2 de este mismo mes y los productores se preparan eligiendo sus mejores semillas de la cosecha anterior, acompañándolas con una veladora y un ramo de romero. Cabe destacar que las semillas llevadas a esta bendición son nativas y se tiene la creencia que de no asistir a esta celebración tendrán una deficiente cosecha. Esta celebración es muy importante ya que los agricultores son los guardianes del germoplasma nativo de maíz, lo conservan y modifican su diversidad genética, por lo que la protección del maíz nativo involucra proteger a la agricultura familiar o de pequeña escala (Herrera *et al.*, 2021).

También en este mes los productores realizan la poda de árboles frutales, actividad realizada en fase de luna nueva; de acuerdo con Restrepo (2005), cuando los árboles son pequeños y para un mayor desarrollo vegetativo, se recomienda podarlos en plena luna nueva hasta los tres primeros días de la luna creciente.

3.5.5 Marzo

En este mes los productores forman los cajetes en los árboles; es decir remueven el suelo alrededor del pie del árbol para lograr captar agua y disponer de humedad durante

su desarrollo, además de evitar la erosión del suelo, práctica agroecológica que se conserva en todo el municipio. Al respecto Pérez y González (2021) mencionan que la realización de cajetes es una técnica agrícola para la construcción de depósitos de agua, mostrando la complejidad para el control de agua de lluvia y conservación del sistema agrícola.

Se espera que las primeras lluvias llamadas “sembradoras” se presenten en este mes, que permitan iniciar con la siembra del maíz. En caso de que éstas no se presenten, los productores recurren a la celebración de “misas rogativas” pidiendo a Dios y a diferentes deidades con poderes sobrenaturales, por la llegada de las lluvias para no retrasar su siembra y poder obtener una buena producción al final del año. De acuerdo con Petit-Breuilh (2017) las personas de la comunidad se reúnen para decidir de qué manera pueden resolver la falta de lluvia y realizan misas o procesiones rogativas dirigidos a diferentes personajes religiosos.

También en este mes se realiza en la comunidad de San Mateo Ozolco la “feria del pulque” (Anexo 2.2), debido a que es ahí donde se encuentra una mayor cantidad de magueyes pulqueros. La feria se realiza el segundo o tercer fin de semana del mes de marzo y tiene una duración de dos días. Además del pulque, se ofrece variedad de productos elaborados a base de maíz azul, ya que es esta comunidad del municipio la que conserva mayor producción de esta semilla. Con el mismo producto del maíz, las mujeres de la comunidad elaboran diversas artesanías con las semillas y hoja del maíz. También los habitantes de la comunidad realizan rituales y danzas en honor a la Diosa del pulque, “Mayahuel”.

3.5.6 Abril

En el mes de abril inician las labores de preparación del suelo; inician con la rastra que consiste en aflojar y pulverizar el suelo y eliminar las últimas malezas; posteriormente realizan el surcado, dependiendo de los recursos disponibles por productor, estas labores se realizan con yunta o con tractor, dejando así una cama de siembra adecuada para la germinación de maíz y frijol. Para estas actividades no se toma en cuenta las fases lunares. De acuerdo con Martínez (2015), la preparación del terreno antes de la

siembra es una de las prácticas agrícolas de mayor atención por los productores, ya que de ello dependerá el buen crecimiento y desarrollo de las plantas. Posteriormente se realiza la siembra en luna llena para la obtención de mejores rendimientos según la cosmovisión de los productores. De acuerdo con Velásquez (2018) el maíz sembrado durante la luna llena obtuvo mayor peso en la mazorca al momento de la cosecha.

En el mismo mes da inicio el corte de capulín, primera fruta que se cosecha durante el año. De esta fruta se vende la pulpa, y la semilla (conocido como hueso). Algunos productores prefieren elaborar productos como licores, mermeladas y conservas que son puestos a la venta en las diferentes ferias temáticas dentro y fuera del municipio. La transformación de la fruta da valor agregado a sus productos.

En este mes también se lleva a cabo la celebración de “Semana Santa”; dependiendo del calendario gregoriano esta fecha puede variar y algunas veces puede ser en marzo, pero marca un importante ritual agrícola, ya que el viernes de dolores, los productores llevan una cruz de diferentes maderas (encino, pino, oyamel) a sus parcelas, con la intención de evitar siniestros naturales y robos durante el año. La cruz debe ser tallada por los propios productores. Relacionado a lo anterior Torres-Solís *et al.* (2020) comentan que, en Semana Santa en el municipio de Huehuetla, Puebla, los productores confeccionan una cruz con palmas, la cual es plantada en el centro del terreno y bendecida. El símbolo de la cruz es de suma importancia, ya que además de ser un símbolo religioso, representa los cuatro puntos cardinales y cada punto cardinal un elemento espiritual (Quevedo *et al.*, 2017).

3.5.7 Mayo

Para el mes de mayo se realiza la primera siembra de frijol y se inicia con el corte de ciruela y chabacano, estos son vendidos por botes y cajas en los mercados más cercanos al municipio, algunas familias que desean obtener mayor ingreso por esta fruta optan por transformarlos en mermeladas, licores, ates y conservas. En el mismo mes (15 de mayo) se lleva a cabo la festividad de San Isidro Labrador (Anexo 2.3), la cual une a todos los productores en una celebración eucarística y posteriormente una procesión por todo el pueblo, hasta llegar a los campos agrícolas para finalizar con una comida que ofrece el

mayordomo, a esta procesión acuden todas las familias en sus carretas de caballos, acémilas y toros, algunos otros usan tractores y moto tractores, cada uno de estos van adornados con listones de colores amarillo y blanco, llevando al frente un cuadro de la imagen de San Isidro Labrador. La finalidad de pedir por un buen temporal y excelentes cosechas. En este sentido Maya (2016) menciona que una de las festividades más importantes desde la tradición indígena al fusionarse con la evangelización cristiana fue la destinada a San Isidro Labrador, siendo un marcador temporal en la época en la que terminan las sequías para dar paso a las primeras lluvias.

3.5.8 Junio

Durante el mes de junio se realiza la primera abonada orgánica y la primera fertilización química. Para la primera se utilizan los desechos de origen animal (caballos, cerdos, gallinas, borregos y vacas), otros productores optan por la incorporación de composta. Para el caso del fertilizante químico en su mayoría utilizan nitrogenados como la urea. En estas actividades participan todos los integrantes de la familia. Monroy *et al.* (2018) mencionan que la fertilización en los campos mexicanos es realizada por padres, madres e hijos, siendo utilizados abonos minerales y estiércol animal.

Posteriormente el 13 de junio se lleva a cabo la “celebración a San Antonio de Padua”; para estas fechas los primeros que sembraron cuentan con sus primeros elotes los cuales son ofrendados a San Antonio, en agradecimiento por la producción. Dicha festividad da inicio con la celebración eucarística a las 13:00 horas en la capilla dedicada a este santo, al terminar se realiza una procesión con la imagen de San Antonio, posteriormente los mayordomos regalan piezas de pan bendito a todas las personas que acompañaron en la misa, y se finaliza con una comida en casa de los mayordomos. Por la tarde se realiza la tradicional danza de los segadores (grupo de niños que danzan frente a la capilla de San Antonio vestidos con traje de manta) en agradecimiento a las bendiciones recibidas.

Durante la tarde del 13 y 14 de junio dentro de la capilla los frailes franciscanos ofrecen aceite bendito de San Antonio a todos los que quieran tomarlo, y tienen la creencia que ayuda como prevención y cura de cualquier enfermedad de tipo estomacal. El 24 de junio

es la “celebración a San Juan” una fecha importante para los productores de nuez, indicando que el fruto ya está formado y faltará poco para su cosecha. Dentro del municipio se encuentra una capilla dedicada a este santo, donde se realiza la celebración eucarística al medio día y al finalizar se ofrece una comida por parte de los mayordomos al público en general.

Entre el segundo y tercer fin de semana se realiza la “feria del mole” en la comunidad de San Lucas Atzala, Son las mujeres que destacan por su ardua labor en la preparación de este platillo tradicional que lo acompañan con carne de guajolote, producidos en los traspatios familiares.

3.5.9 Julio

En este mes se realiza el corte de pera, durazno y nuez, frutos que son utilizados como ingredientes del platillo estrella de Calpan, “los chiles en nogada”, al respecto cabe destacar que el 25 de julio, día de Santiago Apóstol, es el inicio del corte de la nuez, que ha generado un dicho popularizado en la comunidad: “San Juan cuaja y Santiago raja” haciendo referencia a la nuez de castilla, cuando la nuez raja indica que el fruto ya está maduro y listo para consumirlo.

También es en este mes da inicio la “canícula” siendo un periodo de 40 días de temperaturas altas y fuertes sequías en las que no se recomienda realizar ninguna otra labor en el campo, ya que podría traer consecuencias graves, lo mismo pasa con los animales que durante este periodo no pueden ser castrados, ni sufrir ningún tipo de operación, ya que las heridas tardan en cicatrizar, pueden sufrir alguna infección o incluso provocar la muerte. Al respecto Vega (2016) comenta que la canícula consiste en una disminución de lluvias en los meses de julio y agosto, dependiendo de su duración puede provocar daños a los cultivos.

3.5.10 Agosto

En este mes se lleva a cabo la segunda siembra de frijol, debido a que también se presenta el fin de la canícula y con esto vuelven las lluvias; así mismo realizan la segunda

y última fertilización principalmente en el cultivo del maíz, ya que es considerado como la columna vertebral del sistema agrícola.

Desde el primer fin de semana de este mes da inicio la tradicional “feria del chile en nogada” (Anexo 2.4), la feria más grande del municipio que dura los cuatro fines de semana del mes de agosto, con una alta derrama económica para el municipio. En esta feria además del platillo principal, también presenta a la venta las frutas que forman parte de los ingredientes del chile en nogada (pera, manzana, durazno, nuez y granada), además de artesanías y productos con valor agregado que tienen como ingrediente principal al maíz y frutas.

El éxito de estas ferias consiste en la preparación de platillos tradicionales por las cocineras tradicionales del municipio, que conservan recetas heredadas de sus abuelas basadas en conocimientos, ingredientes y secretos culinarios para la elaboración de tan complejo platillo. Salas *et al.* (2020) al respecto afirma que las cocineras son las receptoras y emisoras de esa herencia gastronómica, de la cocina tradicional mexicana, siendo un modelo cultural que abarca actividades agrarias, culturales y técnicas culinarias. En el mismo sentido Boege (2021) señala que las ferias temáticas son un acto didáctico, artístico y político a la vez, una revaloración y reapropiación de la cultura campesina, reforzando el sentimiento de pertenencia.

3.5.11 Septiembre

En este mes es realizada una limpieza manual en el terreno, eliminando las malezas que puedan afectar a los cultivos. El 29 de septiembre (oficializado como día nacional del maíz), pero identificado por los pobladores por la “festividad a San Miguel Arcángel”, en su honor las familias realizan una “elotiza” en sus terrenos agrícolas invitando a amigos, vecinos y familiares, agradeciendo por las buenas lluvias y cosecha obtenida. En este sentido Serafino (2015) comenta que las fiestas dedicadas a San Miguel Arcángel indican el fin de la temporada de lluvia y la aproximación de la cosecha del maíz, representando la última etapa del ciclo agrícola anual.

3.5.12 Octubre

En octubre los campesinos se empiezan a preparar para la tan esperada cosecha, iniciando con el proceso de “amogotar”, el cual consiste en cortar toda la planta de maíz (con la mazorca) y ponerlo en cúmulos parados en forma cónica, lo que facilitara la cosecha y prepara el terreno para la retención de humedad para el próximo ciclo agrícola. Ortega (2015) comenta que el maíz se amogota y en el mes de enero empieza a reventar el mogote, se precede a deshojar la hoja para guardarla y almacenar la mazorca. También en octubre se inicia con la segunda cosecha del frijol.

El 18 de octubre de este mes se realiza la celebración en honor a “San Lucas Evangelista”, patrón de la comunidad de Atzala, este día las familias campesinas acuden a visitarlo a su iglesia en agradecimiento de la cosecha obtenida, realizan misas, procesiones, danzas y rituales en su honor.

3.5.13 Noviembre

En el mes de noviembre se inicia formalmente con la cosecha de maíz, esperando que sea luna llena y así la semilla esté más fuerte y no se agorroje. Al respecto Restrepo (2005), comenta que la fase lunar de luna llena es ideal para cosechar y conservar los granos, evitando ataque de plagas y microorganismos. Para esta actividad se inician las labores desde las 6:00 hrs., ya que es un trabajo duro y no se puede realizar bajo el fuerte sol porque disminuye el rendimiento de los participantes en la cosecha; esta actividad es realizada principalmente por hombres, pero también se observa participación de mujeres. La cosecha finaliza a las 12:00 del día con una comida en el terreno agrícola. En este sentido López (2011) comenta que la cosecha se inicia el 2 de noviembre y consiste en recoger las mazorcas, en esta actividad participan mujeres, hombres y niños, este trabajo marca el fin de los trabajos de la milpa de cada año.

El segundo o tercer fin de semana, según lo decidan las autoridades municipales se realiza la “feria del tejocote” (Anexo 2.5), fruto que en este mes se encuentra maduro y listo para cortar. En la feria del tejocote se ponen a la venta el fruto por kilo, pero también se puede encontrar todos los derivados y productos como conservas, mermeladas,

licores, nieve, galletas, pan y artesanías con este fruto, dando con ello valor agregado; la feria tiene una duración de dos días, y es la última feria del año.

Para el 30 de noviembre se celebra la festividad en honor a “San Andrés Apóstol” (Anexo 2.6), patrón de la cabecera municipal; la celebración inicia la noche del 29 de noviembre, con la elaboración de alfombras de aserrín por las principales calles de la comunidad. A las 9:00 p. m. da inicio una procesión con las imágenes de San Andrés, el recorrido es por toda la comunidad, por lo que regresa a la iglesia principal en la madrugada del 30 de noviembre. Durante la procesión los vecinos de las calles alfombradas ofrecen diferentes alimentos (café, atole, pan, tamales) a las personas que van en el recorrido. Al día siguiente se ofrece una misa en la que se agradece por las buenas cosechas y se termina con una comida en el Exconvento Franciscano para todos los miembros de la comunidad, acompañados de música de banda, teponastle y mariachi.

3.5.14 Diciembre

En el último mes del año aún se continúa con el corte de tejocote, debido a que es un frutal muy abundante en el municipio, otros realizan sus últimas cosechas de maíz y es así como la población se prepara simplemente para agradecer por las cosechas obtenidas y pedir que las del próximo año sean igual de abundantes. De esta manera el 31 de diciembre, último día del año las familias acuden al templo más cercano (este día todos los templos del municipio están abiertos) para “dar gracias” y pedir a sus deidades ser bendecidos en el nuevo año que estará por llegar.

Con base en lo anterior se muestra que en Calpan se conserva un calendario agrícola que sincroniza una amplia gama de creencias y rituales. Al respecto Gámez y López (2015) menciona que la reproducción del ritual agrícola de tradición mesoamericana puede ser explicado de acuerdo con las condiciones geográficas, climáticas y los ciclos agrícolas que en general han variado muy poco desde la época prehispánica hasta nuestros días. Este trabajo agrícola ha transmitido los conocimientos y creencias de los campesinos a través del tiempo.

Tras la conquista española la cultura prehispánica se modificó cambiando varios rituales por cultos a símbolos cristianos, pero sin perder su conexión con la naturaleza (Maya,

2016). Esto lo podemos ver perfectamente ejemplificado en el estudio realizado, donde a pesar de que la mayoría de las celebraciones mencionan personajes del catolicismo, no se pierde la conexión con el ecosistema, tal es el hecho que se bendice la tierra, la semilla, los animales, se continúa con la observación del calendario lunar, existiendo una fuerte fusión de culturas prehispánicas y españolas. Es así como las prácticas religiosas se vuelven tan significativas dentro de las comunidades abarcando múltiples aspectos culturales, creencias, tradiciones, cosmovisión, pensamiento, música, danza, contribuyendo y siendo parte de la multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina.

3.6 CONCLUSIONES

En Calpan las creencias religiosas y sobre el cosmos se encuentran sumamente arraigadas, relacionadas y sincronizadas a las actividades agrícolas. El uso del calendario agrícola es una herramienta de suma importancia para los campesinos de Calpan, cumplen de manera exacta cada una de las celebraciones y eventos culturales, religiosos y astronómicos, los meses con mayor cantidad de actividades religiosas y cósmicas son febrero, marzo, mayo y agosto. Estos conocimientos y actividades fueron adquiridos por sus padres o abuelos y ahora ellos tienen la responsabilidad de transmitirlos a las nuevas generaciones dentro de todas las actividades que engloba la agricultura familiar campesina. De esta manera se observa la relación entre sus actividades productivas con el medio en el que se desarrollan, el respeto por la naturaleza y el conocimiento campesino que se preserva detrás de cada ritual, festividad religiosa o evento cultural.

CONCLUSIONES GENERALES

La multifuncionalidad de la agricultura familiar aporta un equilibrio entre ambiente, humano y naturaleza. Por otro lado, impulsa la supervivencia del ser humano al preservar la biodiversidad, menor uso de agroquímicos, prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente; fomenta el rescate de los valores culturales, conocimientos asociados, costumbres y cosmovisiones de los campesinos; dinamiza el ingreso familiar de los campesinos por la gran diversidad asociada al uso y conservación de sus recursos genéticos asociados.

Calpan es un municipio con amplias oportunidades en el sector agrícola, dónde el abordarlo desde un análisis desde la perspectiva multifuncional de la agricultura familiar engloba una gran diversidad de recursos genéticos asociados y una gran complejidad estructural social. La agricultura familiar campesina cumple múltiples funciones, que motivan a las nuevas generaciones a valorar el campo mexicano.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el IMAFC en el municipio de Calpan presenta una multifuncionalidad media alta, donde se encuentran inmersos la conservación de saberes, conservación de biodiversidad agrícola, prácticas agroecológicas, seguridad alimentaria, generación de empleos, configuración del paisaje y arraigo territorial.

La multifuncionalidad media alta, aporta la satisfacción de diferentes necesidades como seguridad alimentaria y la generación de empleos a otros habitantes de la comunidad en diferentes épocas del año.

De acuerdo con la información obtenida en este estudio, se observa la existencia de un calendario agrícola como herramienta para los campesinos de Calpan, para visibilizar y evidenciar, de manera exacta cada una de las celebraciones y eventos culturales, religiosos y astronómicos, mostrando a la cosmovisión como parte fundamental de la multifuncionalidad de la agricultura familiar.

RECOMENDACIONES GENERALES

El estudio de la multifuncionalidad es demasiado complejo pero indispensable para entender el funcionamiento de los sistemas agrícolas. Por lo que es necesario iniciar con un plan para la protección y conservación de la multifuncionalidad de la agricultura familiar campesina.

Para el ámbito económico es necesario la creación de mercados locales comunitarios, que sean de ellos, donde puedan llevar sus productos y no viajar largas distancias, exponiéndose a asaltos. Además de la creación de políticas públicas a favor del pequeño productor, pero desde las necesidades que ellos están presentando y no de las que el gobierno cree que existen, como el ofrecer precios de garantía a los diferentes productos que se ofrecen y así evitar el uso de un intermediario y el desperdicio de alimentos.

En el ámbito ambiental es necesario reducir el uso de agroquímicos, ya que no solo dañan el medio ambiente, sino que son un factor importante del desencadenamiento de enfermedades y de muerte progresiva en el tiempo, tanto para los seres humanos, como para la diversidad de genes, especies y ecosistemas. Es importante gestionar el asesoramiento técnico a los productores para el control de plagas y enfermedades, siendo motivo principal en la pérdida de producción, así como la generación de enlaces con instituciones como el Colegio de Postgraduados para la mejora de sus prácticas agroecológicas.

En el ámbito sociocultural realizar el rescate de todas las prácticas agroecológicas, sociales y culturales que se están perdiendo, a través de talleres participativos con productores y jóvenes, es de suma importancia motivar y brindar información a este último grupo ya que muchas veces tienen el interés, pero no cuentan con la información necesaria para la conservación una agricultura familiar campesina. Además de promover nuevas ferias temáticas y rescatar las que ya existían y se perdieron como la feria del maíz, realizada en la comunidad de Ozolco, pero que desapareció por falta de difusión y apoyo de autoridades municipales y estatales.

Para el ámbito territorial es necesario aprovechar el interés que aún tienen los jóvenes y niños por conservar su agricultura familiar, brindándoles información de la importancia

de estas actividades, ya que muchos de ellos continúan sólo por tradición, pero desconocen todo el valor que tiene en sus manos. Todo esto con la ayuda de talleres participativos y conservatorios donde también se les dé a conocer las bases para iniciar con una producción agroecológica. Y que de esta manera no se pierda el relevo intergeneracional.

Se hace énfasis que, desde el análisis de la multifuncionalidad de la agricultura familiar, se fomenta el rescate y conservación de conocimientos tradicionales asociados a prácticas campesinas ancestrales, a las diversas cosmovisiones de los pueblos originarios, al uso y consumo de sus recursos genéticos milenarios, a visibilizar estos procesos y darles la importancia que se merece.

LITERATURA CITADA

- Alcázar, J y Gómez, E. 2016. Contrastes de la agricultura familiar: el caso Benito Juárez, La Concordia, Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*, 56 :7-13.
- Altieri, M y Nicholls, C. 2000. *Agroecología teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Serie de textos básicos para la formación ambiental primera edición. México, México.
- Altieri, M.A y Nicholls, C. 2018. Agroecología y cambio climático: ¿adaptación o transformación? *Revista de Ciencias Ambientales: Tropical Journal Environmental Sciences*, 52(2): 235-243.
- Altieri, M. 1999b. Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Nordan Comunidad.
- Altieri, M. A. 1999a. Agroecología: El Agroecosistema: Determinantes, Recursos, Procesos, y Sustentabilidad.
- Apaza, J. A., Cano, L. E. Y. y Pinazo, A. S. 2021. Calendario agrícola: en la crianza de la agrobiodiversidad en el Altiplano-Puno. *Revista de Pensamiento Crítico Aymara*, 3(1): 5-20.
- Arhem, K. 2001. La red cósmica de la alimentación. La interconexión de humanos y naturaleza en el noroeste de la Amazonia. En: Descola, P. y Palsson, G (comp.), *Naturaleza y sociedad, Perspectivas antropológicas*. Siglo XXI. México.
- Arnalte, A. H. 2006. *Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Serie estudios, 1a edición: Madrid, España.
- Arnold, M., & Osorio, F. 1998. Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, (3):1-11. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
- Arteaga, M., Sánchez, P., Romero, O., Ocampo, I., Rivera, A., García, I. G. 2018. Diversificación de ingresos de la agricultura familiar durante 2018 en Tehuatzingo, Libres, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12 (3): 395-408.
- Atance, I. y Tió, C. 2000. La multifuncionalidad de la agricultura: Aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, (189): 29-48. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.165041>
- Ayala, D.A. y García. R. 2009. Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la Meseta Purépecha. *Economía, Sociedad y Territorio*, 9 (31): 759-801. <http://dx.doi.org/10.22136/est002009172>

- Balanta, V. J., López de parra, L., & García, D. A. 2022. 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*, 23(1): 198–227.
- Beck, U. 2001. *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. París: ALTO Aubier. <https://archive.org/details/lasocietedurisque0000beck> .Consultado Febrero, 2020.
- Becht, G. 1974. Systems theory, the key to holism and reductionism. *Bioscience*, 24(10): 596- 579.
- Beltrán, P. 2003. Las nociones de tiempo y espacio en el calendario ritual de Cariquima Liminar. *Estudios Sociales y Humanísticos*, 1(2): 76-86.
- Belletti, G., Ranaboldo, C., Scarpellini, P., Gabellini, S., & Scaramuzzi, S. 2022. Redes y dinamización territorial como factores clave para la valorización del patrimonio biocultural. *Perspectives on rural development*, (6):109-138.
- Bertalanffy, V. L. 1976. *Teoría General de los Sistemas*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- Blanc, J. F., y Blanc, Á. F. 2015. Las cabañuelas o la predicción del tiempo en el saber popular. *Nimbus*, 151: 11-12.
- Blanca, M. 2013. *Propuesta de ecotecnias para los traspatios campesinos en el municipio de San Andrés Calpan, Puebla*. Tesis de Licenciatura. Benemérita Universidad de Puebla. Puebla, México.
- Blanca, M. 2015. *Las ecotecnias en los traspatios campesinos del municipio de San Andrés Calpan, Puebla*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados Campus Puebla.
- Blanco, Y. y Leyva, Á. 2017. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos Tropicales*, 28 (2): 21-28.
- Boege, E. 2021. Agricultura campesina sostenible y defensa *in situ* de semillas y cultivos nativos. La experiencia del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A.C., en Tlaxcala. *En: Ortega, R. Estudios de diversidad, conservación in situ y mejoramiento de maíces nativos en México*. Edit. UACH. Universidad Autónoma de Chapingo, México, 178-201 pp.
- Breton, V. 1993. ¿De campesino a agricultor? La pequeña producción familiar en el marco del desarrollo capitalista. *Noticiero de historia agraria*, pp. 127-159.
- Broda, J. 1991. Cosmovisión y observación de la naturaleza: el ejemplo del culto a los cerros en Mesoamérica. *En: Arqueoastronomía, y etnoastronomía en Mesoamérica*, editado por Broda, J. S Iwaniszewski, S. y Maupomé, L. (eds.), pp.461-500. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Carrera-García, S., Navarro-Garza, H., Pérez-Olvera, M. A., & Mata-García, B. 2012. Calendario agrícola mazateco, milpa y estrategia alimentaria campesina en territorio de Huautepec, Oaxaca. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 9(4): 455-475.
- Casas, J.; Martos, E., Tejera, I. 2011. *Estadística aplicada al turismo*. Madrid, España: Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Centeno. S. y Fernando Manzo, F. 2018. Funciones de la ganadería familiar en comunidades campesinas: el caso del ejido de Almeya Ixtacamaxtitlán, Puebla, México. *En: Cavallotti, B. A., Vázquez, C. F. Álvarez, M. y Ramírez, B. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempo de crisis*. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, México. 225-236.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 2001. Módulos de enseñanza agroforestal.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). 2015. México y sus compromisos sobre “ayuda Interna” en el Acuerdo sobre Agricultura de la OMC. Reporte del CEDRSSA, marzo. Disponible en: www.cedrssa.gob.mx/includes/asp/download.asp?iddocumento=2976&idurl=4788
- Clawson, L. 1985. Harvest Security and Intraspecific Diversity in Traditional Tropical Agriculture. *Economic Botany*, 39:56-67.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2020. Portal de geoinformación 2022. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). División política municipal, 1:250000.
- Corden, W. M. 1997. *Trade Policy and Economic Welfare*. 2ª edición. Clarendon Press. https://archive.org/details/tradepolicyecono0000cord_q4q6/mode/2up
- Corona, I. 2019. Pro-Fac incumplió el contrato del relleno sanitario en Calpan El popular. Recuperado de: elpopular.mx.
- Cotes, A., Urbina, N., Cotes, J.M. 2007. Multifunctional agriculture and integration of farming production systems within of agribusiness chains. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 60 (2):3839-3857.
- Cotler, H. y Lazos, E. 2019. La multifuncionalidad de agroecosistemas en la cuenca del río Cuitzmala, Jalisco, México. *Agricultura, sociedad y Desarrollo*, 4: 513-537.
- Countrymeters, 2022. Population of the world and countries. Disponible en internet en: <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>
- Chang, J.H. 1977. Tropical Agriculture: Crop Diversity and Crop Yields. *Economic Geografy*, 53: 241-254.

- Chia, E. y Dulcire, M. 2008. Agricultural multifunctionality: Consequences for Localized Agrifood systems in Guadeloupe. *Cahiers Agricultures*, 17(6): 566-571. <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2008.0244>
- Damián, M., Romero, O., Ramírez, B., López, L., Parraguirre, C., Cruz, A. 2014. Agricultura familiar y seguridad alimentaria entre productores de maíz de temporal en México. *Agroecología*, 9: 89-99.
- Dasgupta, P., Goswami, R., Ali, N., Chakraborty, S., Saha, S. 2015. Multifunctional Role of Integrated Farming System in Developing Countries. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 6: 424-432.
- Dirven, M. 2012. El relevo generacional en la explotación agropecuaria. *En: Seminario taller. Hacia una política de apoyo al relevo generacional*. Disponible en internet: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R146/R_146_36.pdf
- Duarte, K. 2011. Tensiones generacionales, desarrollo sustentable e implicancias políticas con jóvenes. A propósito de las nociones de futuro. *En: Zarzuri, R. Jóvenes, participación y construcción de nuevas ciudadanías*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Editor Universitario. 93 p.
- Escalante, R. I. 2006. Desarrollo rural, regional y medio ambiente. *Economía Unam*, 3(8): 70- 94.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política, 2014. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>
- FAO. 1999. El carácter multifuncional de la agricultura y la tierra, 1999. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/X2776S/X2776S00.htm#TopOfPage>
- FAO. 2011. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Las mujeres en la agricultura, cerrar la brecha del género en aras del desarrollo. Roma. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/i2050s/i2050s.pdf>
- FAO. 2012a. Hacia el futuro que queremos: poner fin al hambre y hacer la transición hacia sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles. Roma. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/an894s/an894s.pdf>
- FAO. 2012b. Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe 2012 – 2015. Disponible en internet: <http://www.rlc.fao.org/es/publicaciones/marco-estrategico-cooperacion-faoagricultura-familiar-alc/>
- FAO. 2014. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, año internacional de la agricultura. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/i4595s/i4595s.pdf>

- FAO. 2018. Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe. Santiago. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/CA2275ES/ca2275es.pdf>
- FAO. 2020. Año Internacional de la Sanidad Vegetal 2020. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/ca6992es/ca6992es.pdf>
- FAO/BID. 2007. Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe - Resumen ejecutivo (SOTO, F.; RODRÍGUEZ, F., M. & FALCONI, C., eds.). FAO, Santiago, Chile. Disponible en internet: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/politicafresu.pdf
- Farrell, J. G. y Altieri, M. A. 1999. Sistemas agroforestales. *En: Altieri, M. A. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan Comunidad, Montevideo, págs. 229-243.
- Feito, M. C. 2020. Comercialización de la agricultura familiar para el desarrollo rural: feria de la Universidad Nacional de La Matanza. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 58(1):1-19. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.187384>
- Gámez, A. y López, A. 2015. *Cosmovisión mesoamericana. Reflexiones, polémicas y etnografías*. *Ulúa*, 31: 269-276. Disponible en internet: <https://ulua.uv.mx/index.php/ulua/article/view/2593/4474>
- García, I. 2014. La agricultura familiar: alimentar al mundo, cuidar el planeta. Fundación de Estudios Rurales. Anuario 2014, pp. 7-10. Disponible en internet: <https://www.fao.org/3/mj760s/mj760s.pdf>
- García, N. 2021. Futuro en México: Calpan, un lugar de oportunidades. Ayuda en acción. Disponible en internet: <https://ayudaenaccion.org/proyectos/articulos/futuro-mexico-calpan/>
- Gerritsen, P. y Mastache, A. 2020. *Introducción al estudio de la multifuncionalidad en la agricultura*. Guadalajara, México: Fondo Editorial CUCOSTASUR GRANA.
- Gerritsen, P., Rist, S., Hernández, J., Ponce, N. 2018. Multifuncionalidad, sustentabilidad y buen vivir. Miradas desde Bolivia y México. Guadalajara, México: Departamento de Ecología y Recursos Naturales – IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara.
- Gliessman, S. R. 1997. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Engles, E. (ed). Ann Arbor Press. U.S.A. 35.
- Gliessman, S.R. 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sustentable*. CATIE. Turrialba, Ciudad Real. España.
- Godelier, M. 1984. *Lo ideal y lo materia: Pensamiento, economía, sociedades*. Edit, Taurus y Humanidades, España.

- Gómez, E. y Alcázar, J. 2019. Agricultura multifuncional, estrategias campesinas y políticas para la seguridad alimentaria en Los Altos de Chiapas, México. *En: SÁMANO, M. Políticas públicas para la agricultura multifuncional*. Vol. II. Ecatepec, Estado de México (México): Universidad Autónoma Chapingo, 99-113.
- Gómez, J., Picazo, A., Martínez, E. 2008. Agricultura, desarrollo rural y sostenibilidad medioambiental. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 61: 103-126.
- Gómez, M. E. 2019. Mejoramiento del maíz nativo para autoconsumo. *En: Barradas-Miranda, Pilar, Cuevas-Reyes, Venancio y Baca-Moral del, Julio Guías técnicas para el desarrollo agropecuario*. Ecatepec, Estado de México (México): Universidad Autónoma Chapingo.
- González, A. 2011. *Historias varias. Un viaje en el tiempo con los agricultores mexicanos*. México: Universidad Iberoamericana. p. 531.
- Grisa, C. y Sabourin, E. 2019. Agricultura Familiar: de los conceptos a las políticas públicas en América Latina y el Caribe. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 15. Santiago de Chile. FAO. 19 p.
- Gutiérrez, E. 2007. De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. *Trayectorias*, 25: 45-60.
- Harwood, R. 1979. *Small farm development: Understanding and improving farming systems in the humid tropics*. EUA: Westview Press.
- Hernández, E. 1985. Agricultura tradicional y desarrollo. Xolocotzia. Tomo I. *Revista de Geografía Agrícola, UACh*. pp: 419 -421.
- Hernández, R. y Mendoza, C. 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.
- Hernández, S. R., Fernández C. C., Baptista, L. P. 2014. *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. Disponible en internet en: <https://archive.org/details/hernandez-sampieri-et-al.-metodologia-de-investigacion-2014>
- Hernández, X. 1988. La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*, 8: 673-678.
- Herrera, B. E., Castillo, F., Delgado, A., Hernández, J.M. & Ortega, R. 2021. Colección núcleo de la diversidad genética de maíz a nivel de región. *En: Ortega, R. Estudios de diversidad, conservación in situ y mejoramiento de maíces nativos en México*. Edit. UACh. Universidad Autónoma de Chapingo, México, 40-55 pp.

- Ikerd, J. 2016. *Granjas pequeñas multifuncionales: esenciales para la sostenibilidad agrícola y la soberanía alimentaria mundial*. Meta-Colombia. Seminario. Producción Tropical Sostenible; una herramienta de liderazgo para la Orinoquia. Colombia: Universidad de los Llanos.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2012. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Andrés Calpan, Puebla. Disponible en internet: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos/21/21143.pdf>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2020. 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/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197940.pdf
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2012. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Andrés Calpan, Puebla. Disponible en internet: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos/21/21143.pdf>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática). 2017a. Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094973.pdf.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2015. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica Ed. 2015, escala 1:50,000, serie 3, carta topográfica E14B42. Disponible en internet: <https://www.inegi.org.mx/programas/topografia/50000>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017b. Carta de climas, escala 1:1,000,000, c. Disponible en internet: <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017c. Marco geoestadístico, junio 2017. Disponible en internet: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463142683>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017d. Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017. Disponible en internet: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094973.pdf
- Iparraguirre, G. 2011. *Antropología del tiempo. El caso mocoví*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

- Jarquín, N. H., Castellanos, J. A., Sangerman, D.M. 2017. Pluriactividad y agricultura familiar: retos del desarrollo rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(4): 949-963.
- Kuji, M. 2021. Conocimiento y uso ancestral de plantas medicinales en la comunidad nativa Awajún de Ajachim, distrito de Manseriche Loreto 2019 [Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. https://hdl.handle.net/20.500.12737/8071_
- Laborde, E. 2021. *Agricultura familiar: una estrategia agroecológica de desarrollo rural* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: Tesis para obtener el grado de Ingeniera Agrónoma, Universidad Técnica de Babahoyo.
- Licona, L. 2012. *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.
- López, J. L., Méndez, J.A., Rappo, S. E., Damián, M. A., Álvarez, J. F. y Paredes, J. A. 2018. Transformaciones territoriales y estrategias de supervivencia: el caso del municipio de Calpan, Puebla-México 1990-2015. *Papeles de Población*, 97:255-283. <http://dx.doi.org/10.22185/24487147.2018.97.32>
- López, M. C. 2011. Comparación del ciclo agrícola actual con el de hace unos diez años en San Juan Jalpa municipio San Felipe del Progreso Estado de México: Evidencia de adaptación al cambio climático. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 7(1):95-106.
- López-Austin, A. 2001. El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana, *En: Broda, J. y Báez-Jorge, F. (coords.). Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*. México, FCE/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, pp. 47-66.
- Losch, B. 2002. The multifunctionality of agriculture and the challenge for farming in the South: a new foundation for public policies?", SFER Meeting The multifunctionality of agricultural activity and its recognition by public policies, 21 y 22 de marzo, París.
- Maletta, H. 2012. Tendencias de la agricultura familiar en América Latina. Doc. de Trabajo No. 90, Programa Dinámicas Territoriales Rurales, RIMISP, Santiago (Chile). Disponible en internet : <http://ssrn.com/abstract=1913473.pdf>.
- Marcial, N. 2021 Interpone Walmart recurso legal para instalarse en Calpan. El Sol de Puebla. <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/interpone-walmart-recurso-legal-para-instalarse-en-calpan-puebla-6653391.html>
- Martínez, M. y Sagastume, N. 2005. La transferencia de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua: métodos y medios. Tomo II. Programa para la agricultura sostenible en laderas de América Central. Primera edición. PASOLAC. Tegucigalpa, Honduras. 60 p.

- Martínez, S. 2015. *Conjunto Tecnológico para la Producción de Sandía. Suelo y preparación del terreno*. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola P-159. 4pp. Disponible en internet: <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/09/4.SANDIA-SUELO-Y-PREPARACION-DEL-TERRENO-version2015.internet.pdf>
- Martínez-Loperena, R., Castelán-Ortega, O. A., González-Ronquillo, M., & Estrada-Flores, J. G. 2011. Determinación de la calidad nutritiva, fermentación In Vitro y metabolitos secundarios en arvenses y rastrojo de maíz utilizados para la alimentación del ganado lechero. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14(2): 525-536.
- Mastache, A., Gerritsen, P., Morales, J. 2018. Multifuncionalidad de la agricultura familiar en contextos periurbanos: estudio de caso del Occidente de México. *Cuadernos de Agroecología*, 13 (1).
- Maya, V. 2016. La actualidad de los rituales agrícolas mesoamericanos: la fiesta de la santa cruz y de san isidro labrador en dos municipios mazahuas de México. *Diálogo andino*, (49): 131-136.
- Mayorga, A. L. y Pérez A. M. 2019. Maíz morado (*Zea mays*). Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica. 1-28 pp.
- Méndez, J.A., Tomé, H. G., Pérez, R. N., y Ramírez, J.J. 2017. Transformaciones socioeconómicas territoriales en el municipio de San Martín Texmelucan, México 1980-2010. *Nova Scientia*, 9(18):437-458. <http://dx.doi.org/10.21640/ns.v9i18.731>
- Méndez, P. 2016. Arranca procesadora de residuos y relleno sanitario en Calpan, e-consulta. Recuperado de e-consulta.com.
- Mendieta, M. y Rocha, L. R. 2007. *Sistemas agroforestales*. Univ. Nal. Agraria. Mangua, Nicaragua. 115 p.
- Mendoza, R. y Hernández, E. (2018). Productividad de la agricultura familiar en Chiautzingo, Puebla: Estudio de caso. *Agro productividad*, 11(9): 111-117. <http://dx.doi.org/10.32854/agrop.v11i9.1223>
- Meraz, Q. 2006. *Urbanismo indígena y español en el México del siglo XVI: el caso de Calpan*. Tesis Doctorado en Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño. México. 336 p.
- Miranda, J., Herrera, B., Paredes, J., Delgado, A. 2009. Conocimiento tradicional sobre predictores climáticos en la agricultura de los llanos de Serdán, Puebla, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2: 151 -160.

- Molina, M., Guevara, H., Gutierrez, B., González, J., Laura, Z., Ipinza, R., Vergara, P. y Chung, P. 2016. Huertos melíferos con especies forestales nativas una alternativa para apoyar a la agricultura familiar campesina y mejorar el negocio apícola. *Ciencia e Investigación Forestal*, 22: 53-72. <http://dx.doi.org/10.52904/0718-4646.2016.460>
- Monroy, L., Albino, R., González, L., Santiago, H., & Pedraza, I. 2018. Manejo generacional de la milpa en la comunidad mazahua de palmillas, estado de México. *Iberoforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 13(25): 94-113. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211057973005>
- Monroy-Gómez, R., Moctezuma Pérez, S., Chávez Mejía, M. C., & Vizcarra Bordi, I. 2016. Condiciones ambientales en el uso de plantas medicinales en una comunidad otomí de México. *Ambiente y Desarrollo*, 20(39): 101.
- Monsalvo, J. C. B. 2021. *Estrategias de adaptación del sistema agrícola ante la variabilidad climática en San Francisco Putla, Estado de México*. Tesis de Doctorado. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Moraes, R. y Moruzzi, E. 2018. *Urban agriculture multi roles: focus on food and nutritional security. Third International Conference: Agriculture and Food In: An Urbanizing Society 17 – 21 september*. Disponible en internet: [\(PDF\)](#) Multifuncionalidade da agricultura urbana: um enfoque à segurança alimentar e nutricional (researchgate.net)
- Moreno, A., Rocillo, Z. y Thomé, H. 2021. El papel de las fiestas en la revalorización del pulque, una bebida ancestral del centro de México. *RIVAR*, 8:128-145. <http://dx.doi.org/10.35588/rivar.v8i22.4780>
- Nicholls, C. I., Altieri, M. A., Henao, A., Montalba R. y Talavera, E. 2015. Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*, 10 (1): 7-31.
- Obschatko, E., Soverna, S., Tsakoumagkos, P. 2016. Las explotaciones agropecuarias empresariales en la Argentina. Buenos Aires: IICA. 92 p. Disponible en internet en: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3022/BVE17068939e.pdf?sequence=1>
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2003. Multi - functionaliy: the policy implications, OECD, París.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2018. Organization for Economic Co-operation and Development. Understanding rural economies. Disponible en internet: <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/understanding-rural-economies.htm>

- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2001. Multifunctionality: Towards an Analytical Framework, OECD, París.
- Ortega, M. 2015. Los abuelitos campesinos de Zapotitlán. *Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y Sus Afluentes*, pp. 94-102.
- Orozco, M.E y Sánchez, M. T. 2006. Transformación social y territorial del sistema agrario ejidal en la región. *Economía, Sociedad y Territorio*, 7(22): 1-50.
- Palacios-Estrada, M., Massa-Sánchez, P., & Martínez-Fernández, V. A. 2018. Cambio climático y contaminación ambiental como generadores de crisis alimentaria en la América andina: un análisis empírico para Ecuador. *Investigación operacional*, 39(2): 234-249.
- Pandey, D. K. 2002. Carbon sequestration in agroforestry systems. *Climate Policy*: 2(4): 367–377.
- Pantoja, E. 2022. *Aporte de la agricultura familiar a la seguridad alimentaria de las familias campesinas del distrito de Independencia*. Tesis para optar el grado de Maestro en Políticas Sociales. Huaraz, Ancash, Perú.
- Parodi, G. 2018. Agroecological transition and reconfiguration of horticultural work among family farmers in Buenos Aires, Argentina. *Cahiers Agricultures*, 27(3), 35003. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018020>
- Parra, C. Sayadi, S. 2009. Oferta y demanda social por la multifuncionalidad agraria en el diseño de políticas públicas: estado de la cuestión. *En: Sayadi, S. y Parra, C. (Eds.). Multifuncionalidad agraria, desarrollo rural y políticas públicas: nuevos desafíos para la agricultura.* (pp.19-43). Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla, España.
- Pérez, J. M. y González, A. 2021. El control del agua en las terrazas agrícolas del Altiplano Central mexicano. *Los Sistemas Agroforestales de México*, pp. 275-290.
- Petit-Breuilh, M. E. 2017. Religiosidad y rituales hispanos en América ante los desastres (siglos XVI-XVII). *Revista de Historia Moderna*, 35: 83-115.
- Pezo, A. H. 2019. *Influencia de las fases lunares en la producción agrícola*. Informe de ingeniería para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Tarapoto, Perú.
- Pizano, M.O., Zuleta, J., Jaramillo, G. y Rey, G. 2004. *La fiesta, la otra cara del patrimonio. Valoración de su impacto económico, cultural y social*. Edición del Convenio Andrés Bello, Bogotá D. C., Colombia.
- Quevedo, D. C. Q., Herrera, J. C., Escalante, L. N., y del Valle, J. M. Z. 2017. Maíz: Sustento de vida en la cultura Teenek. Comunidad Tamaletom, Tancanhuitz, SLP México. *Revista de Geografía Agrícola*, (58): 5-19.

- Ramírez, C.A. y de la Tejera, B. 2014. Agricultura familiar campesina y soberanía alimentaria en América Latina. En: Editorial: Análisis Latinoamericano del Medio Rural nueva época. *Revista Alasru*, 9: 7-20.
- Ramírez, S. 2014. *Perspectivas en las teorías de sistemas*. Siglo XXI. Segunda edición Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramos, E. y Delgado, M. 2005. El enfoque territorial del desarrollo rural: de las aportaciones teóricas a su aplicación en Andalucía. En: Delgado, M. et al. (Eds.). *Economía y territorio. La Comunidad Autónoma de Andalucía* (pp. 119-219). Bilbao, España: Editorial Desclée De Brouwer.
- Ramos, S. & Cepeda, J. C. 2020. Entre la cultura y la sociedad existe alguna relación. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.22982.91201>
- Regalado, J., Castellanos, A., Pérez, N., Méndez, J., Hernández, E. 2020. 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*, 56: 1 -33.
- Reig, E. 2002. La multifuncionalidad del mundo rural. *ICE Revista de Economía*, 803: 33-44.
- Restrepo, J. 2005. *El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura*. 2ª Ed. El Autor. Impresora Feriva. Bogotá, Colombia. 220 p. http://media.wix.com/ugd/c42f76_3abf74eb07f113d520bc00858a6663957.pdf
- Reyes, A.; Ocampo, I.; Ramírez, B.; Ortíz, E.; Sánchez, P. y Acosta, M. 2020. Campesinidad y agroindustrialidad de los sistemas agroforestales de San Andrés Calpan, Puebla. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23:1-13. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/3203>
- Roa, M- de L. 2017. *Juventud rural y subjetividad: La vida entre el monte y la ciudad*. GRUPO EDITOR UNIVERSITARIO, CLACSO. Buenos Aires, Argentina. https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/contador/sumar_pdf.php?id_libro=2255
- Rodríguez, C. y González, C. 2017. Agricultura familiar a pequeña escala en la economía cubana. *Revista Temas*, 1 (1): 59-66.
- Rodríguez, J., 2008. La multifuncionalidad: aplicación del concepto a los sistemas agroalimentarios localizados de países en desarrollo. Ponencia presentada en IV Congreso Internacional de la Red sial, Argentina.
- Rodríguez, U. 2019. La persistencia de la agricultura familiar campesina en contextos socioproductivos adversos. Estudio de caso en la provincia Magdalena Centro, Cundinamarca. *Desbordes*, 9(1): 107-116.
- Rojano-Hernández, R., Cruz-Hernández, J., Bernal-Muñoz, R. Valdivia-Castillo, F.O., Ramírez-Vázquez, Ma.L. 2017. Caracterización morfológica de nuez (*Juglans*

- regia I.) conservada en traspacios de la sierra nevada de Puebla, México. *Agroproductividad*, 10(7): 70-76.
- Roque, A. y Segura, M.E. 2017. Promoción de estilos de vida saludable en el entorno familiar. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 37(4): 183-188.
- Rosales, R. 2016. ¿Tuvo la agricultura algún efecto en la evolución humana?. *Desde el Herbario CICY*, 8: 117.
- Rosales, S. A. y Arechavala, V. R. 2020. Agricultura inteligente en México: analítica de datos como herramienta de competitividad. México. *Vincula Tégica*. 6(2):1415-1427.
- Rosset, P. 2000. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico. *Clades*, 11: 2-12.
- Rubio, B. 2006. Territorio y globalización en México: ¿un nuevo paradigma rural? *Comercio Exterior*, 6(12):1047-1054. http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/98/3/RUBIO_globalizacion.pdf
- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2020. Nuez de Castilla, indispensable en esta temporada. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/nuez-de-castilla-indispensable-en-esta-temporada>
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación) 2003. Acuerdo Nacional para el Campo, Gobierno de la República, México.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación) 2012. Agricultura Familiar con potencial productivo en México.
- Salas, J., Medina, F. X. y Vázquez-Medina, J.A. 2020. Regional cuisines and “cocineras tradicionales” (traditional female cooks) in the state of Coahuila (Mexico): heritage, social discourses, identities and socioeconomic development. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 3(3): 1-14.
- Salcido, S. 2017. *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.
- Salcido, S., Gerritsen, P. y Moreno, A. 2016. Evaluación de la multifuncionalidad de sistemas de producción agrícola en el sur de Jalisco, México. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, 16 (31):17-45.
- Salinas, D. 2016. Educación ambiental para el desarrollo y consumo sustentable en Chile. Una revisión bibliográfica. *Revista Electrónica Educare*, 20(2): 1-15.

- Samper, M. 2020. Agroecological and area-based family farming systems contributions to development of rural areas and food security: key concepts and current issues. *Enfoque Rural*, 1: 58-80.
- Sánchez, M. P. y Hernández, P. 2014. Sistema milpa, elemento de identidad campesina e indígena. PIDAASSA- México. México, D. F. 24 pp.
- Sánchez, M.P. y Juárez, R. D. 2022. Perspectiva social de la sustentabilidad en agricultura familiar al poniente de la Matlalcuéyetl: el caso de Papalotla, Tlaxcala, México. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 22(43).
- Sánchez, M.P. & Romero, A. O. 2017. Combustibles fósiles y CO₂ en sistemas de milpa tradicional y maíz en monocultivo en Tlaxcala, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(4): 919-932. <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.17>
- Sanz, J. 2014. 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. p. 87-103.
- Sarandón, S. 2014. *El agroecosistema: un ecosistema modificado. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Colección libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Capítulo, 4*, pp.100-130.
- Sarandón, S. 2020. *Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales*. Buenos Aires, Argentina: EDULP EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA.
- Sarandón, S.J. 2010. Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: análisis del convenio sobre diversidad biológica. *En: León, T.E. Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Bogotá: Opciones Gráficas Editores. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) Medellín, Colombia. 105-130 pp. https://www.researchgate.net/publication/330637791_Biodiversidad_agrobiodiversidad_y_agricultura_sustentable_Analisis_del_Convenio_sobre_Diversidad_Biologica
- Saravia, A. 1985. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Costa Rica. pp. 35-37.
- Schejtman, A. y Berdegué, J. A. 2004. Desarrollo territorial rural. RIMISP. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. *Debates y temas rurales*, (1):1-53.
- Schnitman, T. 2020. Multifunctionality of agriculture: a Brazilian prespective. *Revista NERA*, 51: 21-40.

- Segrelles, S.J.A. 2007. La multifuncionalidad rural: realidad conflictiva en la Unión Europea, mito en América Latina. *En: Revista Cuatrimestral de Geografía*, núm. 72. Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo, España, pp. 89-99.
- Segrelles, S. J. A. 2001. Problemas ambientales, agricultura y globalización en América Latina. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 5: 79-104
- Serafino, G. 2015. La fiesta de san Miguel en La Montaña nahua de Guerrero. *Cuicuilco*, 22(63): 207-227.
- SIAP. 2016. Servicio de información agroalimentaria y pesquera, producción anual por estado cierre agrícola 2015. México: SIAP.
- Silva, M.R. 2010. Multifuncionalidad agraria y territorio: algunas reflexiones y propuestas de análisis. *EURE: Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 109: 5-33.
- Sotomayor, A. y Barros, S. 2016. Los sistemas agroforestales en Chile. INFOR Instituto Forestal, Chile. P. 440 p.
- Tena, R. 2000. El calendario mesoamericano. *Arqueología Mexicana*, 7: 41: 4-11.
- Tirzo, L. 2019. San Andrés Calpan rechaza relleno sanitario de San Pedro. Diario cambio. Recuperado de www.diariocambio.com.mx.
- Toledo, V. M. 2005. Re-pensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategia bioregional? *Gaceta Ecológica*, 77: 67-82.
- Toledo, V. M. 2016. Diálogo de saberes y cambio epistemológico. *Leisa. Revista de Agroecología*, 32 (1) :5-9.
- Toledo, V. M., Barón, L. y Alarcón, P. 2002. *La modernización rural de México: Un análisis socioecológico*. Universidad Autónoma de México (UNAM). México. 132 p. <https://www.researchgate.net/publication/321334261>
- Toledo, V., Alarcón, P., Barón, P. 1997. Estudiar lo rural desde una perspectiva interdisciplinaria: Una aproximación al caso México. México: UNAM. pp.115-147.
- Toledo, V.M. 1999. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. *Revista de Geografía Agrícola*, 7-19.
- Torres-Solís, M., Ramírez-Valverde, B., Juárez-Sánchez, J. P., Aliphat-Fernández, M., y Ramírez-Valverde, G. 2020. Buen vivir y agricultura familiar en el Totonacapan poblano, México. Iconos. *Revista de Ciencias Sociales*, (68): 135-154.

- Torres-Solís, M., Ramírez-Valverde, B., Juárez-Sánchez, J. P., Aliphath-Fernández, M., y Ramírez-Valverde, G. 2020. Buen vivir y agricultura familiar en el Totonacapan poblano, México. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, (68): 135-154.
- Van der Ploeg J.D., Long, A., Banks, J. 2002. Rural development: The state of the art. *In: Van der Ploeg J.D., Long A., Banks J. (eds.). Living Countryside. Rural development processes in Europe: the state of the art.* Doetinchem, Elsevier.
- Van Der Ploeg, J. 2013. Diez cualidades de la agricultura familiar. *Leisa, Revista de Agroecología*, 29: 6-21.
- Van der Ploeg, J. 2014. Diez cualidades de la agricultura familiar. *Fundación de Estudios Rurales ANUARIO 2014.* p. 61-65.
- Vega, R. 2016. Duración de la sequía intraestival (canícula o verano) para el cultivo de maíz en la zona media del estado de Morelos. Disponible en internet: <http://www.riego.mx/congresos/comeii2016/ponencias/presentacion/COMEII-16041.pdf>
- Velarde, C. T., Wanderley, F., Cartagena, P., Rivero, C. P., & Carrasco, C. S. 2021. Contribución de la agricultura familiar campesina indígena a la producción y consumo de alimentos en Bolivia. CIPCA, Centro de Investigación y Promoción de Campesinado.
- Velázquez-Hernández, E. 2019. Del acceso comunal a la tierra a la certificación parcelaria. *Estudios Sociales y Humanísticos*, 7(2): 85-97.
- Villaret, A. 1993. El enfoque sistémico aplicado al análisis del medio agrícola. *Introducción al marco teórico conceptual, pradem/cicda.*
- Yen, A.C., Chen, Y.A. y Wu, Y.T. 2016. An Investigation on Multifunctionality of Organic Farming—A Case of Xingjian Village, Sanshing Township, Yilan County. *Journal of Taiwan Land Research*, 1: 69-103.
- Zamilpa, J., Ayala, D. y Rindermann, R. 2015. Desafíos y prioridades de la Agricultura orgánica en México, mirando a la Unión Europea.
- Žilić, S., Janković, M., Basić, Z., Vančetović, J., & Maksimović, V. 2016. Antioxidant activity, phenolic profile, chlorophyll and mineral matter content of corn silk (*Zea mays* L): Comparison with medicinal herbs. *Journal of Cereal Science*, 69:363–370. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2016.05.003>
- Zuloaga, F. O., Belgrano, M.J., Zanotti, C. A. 2019. Actualización del Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur; Instituto de Botánica Darwinion; Darwiniana, Nueva serie; pp. 208-278.

ANEXOS

1. Cuestionario

La multifuncionalidad de la agricultura familiar en el municipio de Calpan, Puebla

Estimado productor, de la manera más atenta se le solicita información que me permita conocer el manejo y la problemática que usted está enfrentando en su unidad de producción familiar respondiendo a este cuestionario. La información que nos proporcione se utilizará con fines académicos y será estrictamente confidencial. Agradecemos su apoyo.

Número de cuestionario: _____

Fecha de entrevista _____

Nombre productor (Opcional) _____

Comunidad _____

Datos del entrevistado

1.-Edad _____ años cumplidos

2.-Estado civil 1.-Casado 2.-Soltero 3.-Viudo 4.-Unión libre

3.-Escolaridad _____ último grado cursado 1. Primaria 2. Secundaria 3. Bachillerato 4. Universidad 5.

Posgrado

4. ¿Cuánto años lleva realizando actividades agrícolas?

Número de años _____

DATOS DE LA FAMILIA:

5.- ¿Cuántas personas viven en la casa? _____

6.- Familia nuclear ____ número

7.- Familia ampliada ____ número

7. Datos de otra actividad laboral del entrevistado

Se dedica a alguna otra actividad económica 1. Si 2. No	Cuál*	Cuánto gana a la semana

1. Albañil
2. Oficio

3.- Comerciante
4.- Jubilado

5.- Servidor público 7.- Otro _____
6.- Presta servicios profesionales

8. ¿Recibe apoyo de sus hijos en las actividades del campo?

Se dedican al campo 1. sí 2. No	Núm. hijos se dedican campo	Perciben salario 1. sí 2. No	Monto semanal	Trabajan en otra actividad	Cuál*	Cuánto gana a la semana

9. ¿Sus hijos desean continuar dedicándose a las actividades agrícolas?

1. Si ___ Cuántos _____ 2. No ___

Si ¿Por qué? _____

No ¿Por qué? _____

10. **ARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN FAMILIAR**

C

Superficie que tiene el productor

Régimen de tierra**	Tipo de propiedad*	Ha	Como obtuvo su terreno***	Núm. años lleva como propietario	Tipo de cultivo

*: ¿Qué tipo de propiedad tiene?

- 1.-Ejidal
2. Comunal
- 2.-Privada
 - 3.-Arrendamiento
 - 4.- Medias

Clase de tierra**

- 1.-Temporal
- 2.-Humedad
- 3.-Riego
- 4.-Otro

***: ¿Cómo obtuvo su terreno?

- 1.Comprado
- 2.Heredado
- 3.Es ejido
- 4.Otro _____

11.

Por cuántas generaciones ha pertenecido el terreno a su familia? _____ Cuantos _____ años

¿

12. ¿Usted es originario de esta comunidad? 1. Si 2. No

13. **MANEJO DE LA UNIDAD FAMILIAR**

Cultivos Sembrados	Periodo	Como realiza la preparación del terreno	Con qué herramientas realiza la siembra	Cantidad de semilla utilizada en la siembra Kg/ha	Tipo de semilla	Rendimiento por ha	Destino de la producción	Principal mercado

Periodo	Tipo de cultivo	Sembrado	Preparación del terreno	Semilla	Mercado	Destino	Siembra
Primavera	1.-Maíz blanco		1. Amogotar	1. Nativa		1. Autoconsumo	1. Arado 1.
	2.Maíz azul		2. Barbecho	2. Mejorada	1. Calpan	2. Venta	2. Tapa pie 2.
Verano	3.-Frijol		3. Rastro	3. Ambas	2. Huejotzingo	3. Ambos	3. Sembradora 3.
	4.-Haba		4. Nivelación		3. Cholula		4. Rastra 4. Invierno
Otoño	5. Calabaza		5. Surcado		4. Puebla		5. Cultivadora
	6. Frutales		6. Labranza mínima				6. Otro

Conservación de semillas

14. ¿Qué tipo de semilla utiliza para su siembra?

1. Nativa
2. Mejorada
3. Ambas

15. ¿De dónde obtiene las semillas utilizadas en la siembra?

1. De la cosecha anterior
2. Compradas (mejorada o nativa)
3. Ambas

16. ¿Cuántos años lleva utilizando la semilla que actualmente ocupa?

17. ¿Una vez de la cosecha como la conserva?

18. Según el color que usas les da a las semillas

Color	Usos
Blanco	
Azul	
Amarillo	
Rojo	

*1. Tortillas 2. Tamales 3. Pinole 4. Tostadas 5. Totopos 5. Botanas 6. Otro

Fertilización química

19. ¿Realiza fertilización química? 1. Si 2. No

20. ¿Cuál es su principal fuente de fertilización ¿

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Urea | 5. Nitrato de Amonio |
| 2. Super Triple | 6. Super Simple |

- 3. 18-46-00
- 4. Sulfato de Amonio

- 7. Cloruro de Potasio
- 8. Otro _____

Fertilización Orgánica

- 21. **¿Realiza fertilización orgánica? 1. Si 2. No**
- 22. **¿Qué tipo fertilizante orgánico utiliza?**
 - 1. Bovino
 - 2. Animales de trabajo
 - 3. Porcino
 - 4. Ovino
 - 5. Caprinos
 - 6. Aves
 - 7. Otro
- 23. **¿En caso de no utilizar fertilizante orgánico porque no lo hace? _____**
 - 1. No cuenta con animales
 - 2. No le Gusta
 - 3. Otro _____

Control de malezas

- 24. **¿Cómo controla las malezas en su terreno? _____**
 - 1. Manual
 - 2. Química
 - 3. Ambos
- 25. **¿Qué cantidad es aplicada por hectárea? _____**

32. Control de Plagas

- 26. **¿Cuáles son las principales plagas que combate?**
 - 1. Chapulín
 - 2. Mosquita blanca
 - 3. Araña roja
 - 4. Pulgones
 - 5. Gallina ciega
 - 6. Otro _____
- 27. **¿Cómo las controla?**
 - 1 químico
 - 2 orgánico
 - 3 biológico

- 5. Alaches
- 6. Colorines
- 7. Berros
- 8. Nopal
- 9. Maguey

32. Ingresos generados (Maíz)

CULTIVO: MAÍZ (<i>Zea mays</i>)				
Actividad	Observaciones	Costo (\$)	No. de hombres contratados	No. De mujeres contratadas
Preparación del terreno Barbecho Rastreo Rastreo (cruza)				
Surcado Surcado				
Siembra Semilla Siembra				
Fertilización química Primera aplicación Segunda Aplicación				
Fertilización Orgánica Primera Aplicación Segunda aplicación				
Control de malezas Aplicación				

Control de plagas				
Cosecha				
Comercialización Venta				
Análisis relación coste-ingreso:	Ingreso bruto T/ha: Coste de la inversión: Ingreso neto:		Total, de hombres contratados	Total, de mujeres contratadas

33. Características de la ganadería familiar

Animales	Cantidad	Destino*	Precio de venta	Como considera la cría**	Principales problemas técnicos***	Prácticas culturales**	Principal mercado*****
Cerdos							
Borregos							
Gallinas							
Vacas							
Caballos							
Conejos							
Caprinos							
Guajolotes							
Otro							

*Destinos 1. Consumo

2. Venta

3. Ambos

**1. Muy buen negocio 2. Buen negocio 3. Regular negocio 4. Mal negocio 5. Muy mal negocio

*** Problemas técnicos

1. Desparasitación

2. Control de enfermedades

3. Alimentación balanceada

4. Otro

**** 1. Bendición de animales 2. Curación con plantas medicinales 3. Otro _____

34. Tipo de árboles forestales

No. Predios	Forestales	Destino *	** Usos medicinales	Precio de venta	***Prácticas culturales
1					
2					
3					
4					

5					
Otro					

- | | | | |
|-----------|------------|-------------------------|---|
| 1. Ocote | * 1. Venta | ** 1. Dolor de estómago | *** 1. Bendición de semilla |
| 2. Encino | 2. Consumo | 2. Dolor de cabeza | 2. Bendición para eliminación de plagas |
| 3. Oyamel | 3. Ambos | 3. Cicatrizante | |
| | | 4. Tos | |
| | | 5. Resfriado | |
| | | 6. Malestar de animales | |
| | | 7. Otros | |

Cosmovisión

35. ¿En la ganadería basa sus labores en la fase de la luna? Si _____ No _____

Actividad	Fase de la luna en la que la realiza

- | | | |
|----------------|----------|---------------------|
| 1. Cruzamiento | 1. Nueva | 3. Cuarto Creciente |
| 2. Castración | | |
| 3. Otros | 2. Llena | 4. Cuarto menguante |

36. Principales Prácticas Religiosas

Cultivo	Preparación del terreno	Siembra	Primera labor	Segunda labor	Fertilización	Malezas	Control de Plagas	Control de Enfermedades
Maíz								
Frijol								

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------|
| 1. Bendición de animales | 4. Bendición de la tierra | 7. Otro |
| 2. Bendición de semilla | 5. Procesión de San Isidro | |
| 3. Misas rogativas | 6. Bendición para eliminar plagas | |

37. ¿Basa sus labores en la fase de la luna? Si _____ No _____

Cultivo	Preparación del terreno	Siembra	Primera labor	Segunda labor	Cosecha	Fertilización	Malezas	Control de Plagas	Control de Enfermedades
Maíz									
Frijol									
Haba									
Calabaza									

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. Luna Nueva | 3. Cuarto Creciente |
| 2. Luna Llena | 4. Cuarto menguante |

4. Otro _____

46. ¿De dónde obtiene la maquinaria y equipo utilizados para trabajar sus tierras?

1. Propios
2. Rentados
3. Prestados

Autosuficiencia alimentaria

47. ¿De lo que produce que consume?

48. ¿Cuánto consume de maíz la familia por semana (kg/ semana)?

49. ¿Cuánto consume de frijol su familia por semana (kg/semana)?

50. ¿Cuánto consume de chile su familia por semana (kg/semana)?

51. ¿Compra en algún periodo del año maíz y frijol? 1.Si 2. No

52. ¿Cuántas veces por semana consume maíz y frijol?

53. ¿Produce Huevo? 1. Si 2. No

54. ¿Cuánto consume por semana de huevo (kg)?

55. ¿Lo come o lo vende?

1. Vende
2. Consume
3. Ambos

56. ¿Produce carne de pollo? 1. Si 2. No

57. ¿La carne de pollo que produce la consume o la vende?

1. Consume
2. Vende
3. Ambos

58. ¿Cuántas veces por semana consume carne de pollo?

Conservación de saberes

59. Mencione el nombre de los platillos ancestrales que continúa conservando y que elabora con ingredientes locales.

1. Chiles en nogada 2. Mole poblana 3. Pipián 4. Nopales navegantes 5. Socorrido 6. Huazontles 7. Huaxmole 8. Otro _____

60. ¿Quién le enseñó a prepararlos?

1. Mamá
2. Abuela
3. Suegra
4. Otro

61. ¿Considera importante continuar transmitiendo estos conocimientos a las futuras generaciones?

1. Si
2. No

62. ¿Cuáles de las siguientes prácticas ancestrales continúa realizando en su parcela?

1. Zanjas
2. Metepantles
3. Amogotar

63. ¿Cómo influye la luna en sus cultivos?

64. ¿Los eclipses influyen en sus cultivos? 1. Si 2. No

65. ¿Cómo protege a sus cultivos en caso de un eclipse?

66. ¿Cómo protege a sus animales en caso de eclipse?

Cohesión comunitaria

67. ¿Pertenece a algún grupo social organizado? Si _____ No _____ ¿Cuál? _____

68. ¿Qué logros han obtenido?

1. Gestión de proyectos
2. Mejores precios de venta de sus productos
3. Mercado seguro
4. Otro _____

69. ¿En qué actividades socio- culturales participa en forma comunitaria o grupal?

1. Mayordomías
2. Fiesta patronal
3. Ferias temáticas (Chile en nogada, mole, tejocote, pulque)
4. Semana Santa
5. Procesión de alfombras (29 de noviembre)
6. Posadas

70. ¿Colabora en algunas de las siguientes actividades sociales grupales?

1. Arreglo de caminos y rutas de evacuación
2. Limpieza del pozo de agua
3. Reforestación
4. Resguardo de bosques
5. Control de incendios forestales
6. Limpieza de barrancas

71. ¿Qué prácticas agrícolas comunitarias realiza?

Prácticas agrícolas	si	no
Poda de árboles frutales		
Tala de árboles forestales		
Cosecha de frutas de temporada		
Fertilización de cultivos		
Siembra de cultivos		
Control de plagas y enfermedades		
Otra _____		

Sustentabilidad

72. ¿Cuáles son las prácticas agroecológicas que realiza?

Prácticas agroecológicas		Prácticas agroecológicas	
Cultivos intercalados		Control de malezas	
Incorporación de materia orgánica al suelo		Control de plagas	
Rotación de cultivos		Aplicación de fertilizantes orgánicos	

73. ¿Qué prácticas agroecológicas para conservación de suelo y agua realiza?

Mitigación del cambio climático

74. Desde su percepción, ¿considera que el clima ha cambiado? 1 Si_ 2.-No_

75. ¿Que tanto ha cambiado el clima, en los últimos 20 años?

1.-Mucho_ 2.-Poco_ 3.-Muy poco_ 4.-Nada_

76. ¿Hace cuantos años ha notado que el clima ha cambiado? _____Años

77. ¿Qué ha dañado más la alteración del clima?

- 1.-Sus Cultivos 2.-Su Alimentación 3. Sus ingresos económicos 4.-Sus animales 5.-
Otro _____

78. ¿La variabilidad del clima ha afectado sus cultivos? 1.-Si 2.-No

79. De manera general en una escala de fuerte a nada ¿Qué tanto ha afectado

- 1.- Fuerte 2. Regular_ 3.-Nada_

Fenómeno	Escala
Granizada	
Heladas	
Sequía	
Lluvias en exceso	
Vientos	

80. ¿De qué forma cree que la variabilidad del clima afecta sus cultivos?

- 1.-Cambio de fecha de siembra
2.-No maduran a tiempo los frutos
3.-Presentan mayor número de enfermedades

Tipo de observación		Tipo de observación	
1.-Presentan mayor número de plagas		4.-Mayor número de Malezas	
2.-Disminuye el Rendimiento		5.-Las plantas no nacen de manera uniforme	
3.-Marchitez en hojas		6.-Las plantas no nacen de manera uniforme	
		7.-Otro _____	

81.- En el ciclo agrícola ¿qué tipo de fenómenos meteorológicos considera usted que afectan más cultivos?

Tipo de fenómeno		Tipo de fenómeno	
1.-Helada		4.-Vientos	
2.-Sequía		5.-Lluvia en exceso	
3.-Granizada		6.-Otro _____	

82. ¿Cuánto dura el periodo de la canícula? _____

83. ¿Ha cambiado con respecto a los años anteriores?

1. Dura más
2. Dura menos
3. Es igual

84.- De los cultivos que siembra ¿cuál es el más afectado en su desarrollo, debido la variabilidad climática?

1.-Maíz_
2.-Frijol

3.-Haba
4.-Calabaza

5.-Frutales
6.-Otro _____

85. Qué prácticas agrícolas realiza que ayuden a la mitigación del cambio climático_____

1. Reforestación
2. Conservación de variedades nativas
3. Policultivo
4. Realización de composta

Traspatio

86. ¿Cuentas con frutales en su traspatio? 1. Si 2. No ¿Cuáles?

87. ¿Cuenta con plantas medicinales en su traspatio? 1. Si 2. No ¿Cuáles?

88. ¿Cuenta con plantas ornamentales en su traspatio? 1. Si 2. No ¿Cuáles?

89. ¿Los productos obtenidos del traspatio son para venta o consumo?

1. Venta
2. Consumo
3. Ambos

90. ¿Mencione la principal razón por la cual conserva su traspatio?

FIN DE LA ENCUESTA

MUCHAS GRACIAS POR SU INFORMACIÓN

2. Anexos fotográficos



Anexo 2.1 Bendición de animales
Fotografías. Martina Blanca Bautista



Anexo 2.2 Feria del pulque
Fotografías. Martina Blanca Bautista



Anexo 2.3 Fiesta de San Isidro labrador
Fotografías. Martina Blanca Bautista



Anexo 2.4 Feria del Chile en nogada
Fotografías. Martina Blanca Bautista



Anexo 2.5 Feria del tejocote
Fotografías. Martina Blanca Bautista



Anexo 2.6 Fiesta de San Andrés Apóstol
Fotografías. Martina Blanca Bautista