



CAMPESINIDAD Y AGROINDUSTRIALIDAD DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES DE SAN ANDRÉS CALPAN, PUEBLA †

[PEASANTITY AND AGROINDUSTRY OF THE AGROFORESTRY SYSTEMS OF SAN ANDRÉS CALPAN, PUEBLA]

Ana Karen Reyes-Reyes¹, Ignacio Ocampo-Fletes^{1*}, Benito Ramírez-Valverde¹, Enrique Ortiz-Torres¹, Primo Sánchez-Morales² and Miguel Acosta-Mireles³

¹*Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla Núm. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula. C.P. 72760, Puebla, México. Email. akmerr@hotmail.com, ocampoif@colpos.mx, bramirez@colpos.mx, enriqueortiz@colpos.mx*

²*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Centro de Agroecología. EcoCampus Valsequillo. Edificio VAL 1, Km 1.7 carretera San Baltazar Tetela, C.P. 72960, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, México. Email. primosamo@yahoo.com*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 13.5 carretera Los Reyes-Texcoco. C.P. 56260, Coatlichán, Texcoco. Estado de México. Email. acosta.miguel@inifap.gob.mx*

*Corresponding author

SUMMARY

Background. Agroforestry Systems (AFS) are natural resource management practices of peasant families; their importance is due to the various benefits and environmental functions they generate. However, the pressures of agricultural modernity, changes in land use, and climate change are factors that are affecting their structure, functions, and benefits. **Objective.** Determine the degree of peasantry or agroindustry of the AFS of San Andrés Calpan, Puebla, Mexico. **Methodology.** A survey was applied in 2018 to a sample of 81 producers with corn systems interspersed in fruit trees. A peasantry-agroindustry index (PAI) was constructed based on eight attributes. **Resultados.** Three groups of producers were formed, according to their PAI: pure, traditional, and semi-traditional peasant. Fisher's test and analysis of variance were applied to determine differences between groups. A PAI of 0.23. By group, 59% of the AFS presented semi-traditional, 22% traditional, and 19% pure peasant characteristics. **Implicaciones.** Indicators showing significant differences were surface area, labor origin, productive energy, productive self-sufficiency, and beliefs. **Conclusion.** The AFS preserve the social, ecological, and economic bases of peasant management.

Keywords: diversity; family production systems; peasantry- agroindustry index; traditional agriculture.

RESUMEN

Antecedentes. Los sistemas agroforestales (SAF) son formas de manejo de los recursos naturales de las familias campesinas; su importancia se debe a los diversos beneficios y funciones ambientales que les generan. Sin embargo, las presiones de la modernidad agrícola, los cambios en el uso del suelo y el cambio climático son factores que están afectando su estructura, funciones y beneficios. **Objetivo.** Determinar el grado de campesinidad o agroindustrialidad de los SAF de San Andrés Calpan, Puebla, México. **Metodología.** Se aplicó una encuesta en 2018 a una muestra de 81 productores con sistemas de maíz intercalado en árboles frutales. Se construyó un índice de campesinidad-agroindustrialidad (ICA) basado en ocho atributos. **Resultados.** Se formaron tres grupos de productores de acuerdo a su ICA: campesino puro, tradicional y semitradicional. Se aplicó la prueba de Fisher y el análisis de varianza para conocer diferencias entre grupos. Se obtuvo un ICA de 0.23. Por grupo, 59% de los SAF presentan características del semitradicional, 22% del tradicional y 19% del campesino puro. **Implicaciones.** Los indicadores que mostraron diferencias significativas fueron la superficie, procedencia de mano de obra, energía productiva, autosuficiencia productiva y sus creencias. **Conclusiones.** Los SAF conservan las bases sociales, ecológicas y económicas propias del manejo campesino.

Palabras clave: agricultura tradicional; diversidad; índice de campesinidad-agroindustrialidad; sistemas de producción familiar.

† Submitted March 12, 2020 – Accepted August 14, 2020. This work is licensed under a CC-BY 4.0 International License.
ISSN: 1870-0462.

INTRODUCCIÓN

La diversidad de formas que toma la agricultura familiar en Latinoamérica depende de las características culturales de los productores. El modo en que cada comunidad se apropia de los recursos naturales está directamente relacionado con el agroecosistema que se genera, tanto en la diversidad como en las prácticas que conforman su manejo (Toledo-Manzur y Barrera-Bassols, 2008). Toledo-Manzur *et al.* (1999) sustentan que actualmente predominan dos modos de producción radicalmente diferentes, el modo agrario o campesino y el modo agro-industrial; ambos representan dos maneras distintas de concebir, manejar y utilizar la naturaleza; es decir, conforman dos racionalidades productivas y ecológicas diferentes. Sin embargo, en la realidad de los espacios rurales, no se puede apreciar sistemas que se encuentren exclusivamente de un lado o del otro, ya que los diversos niveles de “modernización” pueden expresarse con diferentes grados de campesinidad o agroindustrialidad, lo cual se logra apreciar a partir de un conjunto de rasgos que definen el modo de apropiación de la naturaleza: 1) el tipo de energía empleada; 2) la escala de las actividades productivas; 3) el nivel de autosuficiencia de la unidad de producción familiar; 4) el tipo de fuerza de trabajo; 5) la diversidad; 6) la productividad ecológica; 7) los desechos; 8) los conocimientos y, 9) la cosmovisión. Aquellos sistemas de producción que se caracterizan por tener mayor diversidad vegetal, permitirán que las familias puedan responder de mejor manera a los vaivenes económicos, y disminuirán la vulnerabilidad a reducir su seguridad alimentaria (Hanazaki *et al.*, 2013).

La agroforestería es un sistema de uso de la tierra antiguo y practicado ampliamente, en el que en los árboles se intercalan espacial y/o temporalmente animales y/o cultivos agrícolas en la misma unidad de tierra generando sistemas de producción sustentables (Farrell y Altieri, 1999). Los sistemas agroforestales (SAF) son sistemas multifuncionales que pueden proporcionar una gran variedad de beneficios económicos, socioculturales y ambientales. Los huertos familiares representan uno de los ejemplos clásicos de la agroforestería; constituyen formas altamente eficientes de uso de la tierra, que incorporan gran variedad de cultivos con diferentes hábitos de crecimiento (Farrell y Altieri, 1997). En el mundo existen aproximadamente 1,000 millones de hectáreas de SAF; se encuentran ampliamente difundidos en América Latina, donde ocupan aproximadamente 357 millones de hectáreas, siendo más prominentes los sistemas silvopastoriles que combinan árboles con pasturas o ganado en la misma unidad de producción, así como los sistemas de cultivos anuales y perennes bajo sombra (Nair *et al.*, 2010; Montagnini, 2015).

En México, existen aproximadamente 2 millones de hectáreas de SAF con gran diversidad de especies. Una zona importante que conserva estos sistemas es el área cercana a los volcanes Izta-Popo (Iztaccíhuatl-Popocatepetl), donde viven alrededor de 120,000 habitantes que poseen este tipo de sistemas. Sin embargo, el conocimiento de los SAF es aun fragmentado, no solo por la escasez de estudios dirigidos a documentar sistemas y prácticas agroforestales, sino porque esta forma de manejo del agroecosistema se encuentra en constante transformación y desarrollo (Moreno *et al.*, 2013).

Las prácticas antropogénicas de deforestación, la modernización agrícola y la urbanización rural asociada a la industrialización y sus asentamientos humanos, han provocado el deterioro de los sistemas campesinos con arraigo cultural. A pesar de estos procesos degradadores existen territorios como la zona Iztaccíhuatl-Popocatepetl que conservan SAF manejados por los campesinos. Tal es el caso de la comunidad de San Andrés Calpan, municipio de Calpan, donde se encuentran sistemas constituidos por milpa y árboles frutales, de los que las familias obtienen productos alimenticios como maíz, frijol y chile, así como productos para la venta, tales como tejocote, ciruela, pera, manzana o capulín (Osorio *et al.*, 2015), y diferentes arvenses.

Sin embargo, la industrialización y la urbanización de la zona, ha propiciado la recomposición de la producción agrícola. La agricultura se ha vuelto una actividad de tiempo parcial, complementada con otros trabajos, como albañilería, plomería, panadería, choferes de taxi, jornaleros, entre otros; lo anterior ha transformado al territorio y ha modificado las estrategias de supervivencia de las familias (Pita-Morales *et al.*, 2015). Mientras que en 1990 la mayor parte de la población se dedicaba al sector primario, actualmente dicha actividad está siendo desplazada por el sector terciario de la economía (López-González *et al.*, 2018).

Por la importancia de los SAF como estrategia para la alimentación y la economía de las familias campesinas y con el fin de plantear futuras acciones orientadas a la sustentabilidad, el objetivo fue determinar el grado de campesinidad o agroindustrialidad de los sistemas agroforestales de San Andrés Calpan, Puebla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la localidad de San Andrés Calpan (Figura 1), cabecera municipal de Calpan, estado de Puebla, México. La comunidad se ubica a 15 km al oeste de la capital del estado (19°06' N y 98°28' O), a una altitud entre 2,200 y 3,200 m, con temperaturas entre 8 y 16 °C y precipitación de 900 a 1,100 mm. Los climas son el templado subhúmedo con

lluvias en verano y el semifrío subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2012). La mayor parte de los terrenos de labor de San Andrés Calpan están dedicados a la agricultura de temporal (71%), siendo el cultivo de maíz el más importante (INEGI, 2015). Concentra el 52% de la población municipal (7,508 habitantes de un total de 14,440) (INEGI, 2015).

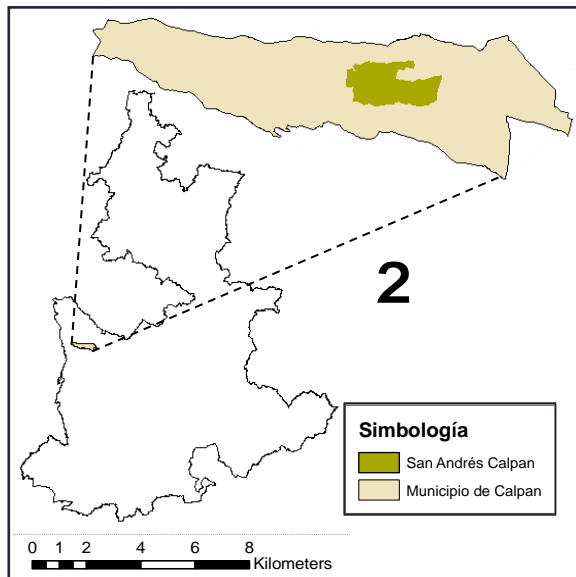


Figura 1. Ubicación geográfica de la localidad de San Andrés Calpan, Puebla. Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2015.

La población objetivo fueron los productores con sistemas agroforestales y la unidad de análisis los SAF. Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el listado de productores de maíz de PROAGRO de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2018). En la lista se identificaron 527 productores de maíz. A partir de esta población se realizó un muestreo utilizando la varianza máxima, calculada con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 (0.25)}{N d^2 + Z_{\alpha/2}^2 (0.25)}$$

Donde: N = Número de productores (527); $Z_{\alpha/2} = 1.96$ (valor de la tabla de la distribución normal); $\alpha = 0.05$ (confiabilidad del 95%); d= precisión (0.1); por lo que el valor de $n =$ tamaño de muestra fue de 81 productores agroforestales.

Para seleccionar a los 81 productores se tomó como principal criterio a aquellos productores que en sus

sistemas de producción manejan maíz y al menos una especie frutal. Al carecer de un registro de productores con frutales, se utilizó la técnica bola de nieve o muestreo por cadena de referencia. Con esta técnica el proceso inicia con un participante que puede llevar a otros, y a todos los participantes se les formula la misma pregunta. Se utiliza cadena de referencia a partir de uno o dos sujetos nada más (Mendieta, 2015). Para generar información se utilizó la encuesta. Se aplicó un cuestionario organizado en 57 preguntas durante julio y agosto de 2018.

Para conocer el grado de campesinidad o agroindustrialidad que presentan los SAF, se construyó un Índice de Campesinidad-Agroindustrialidad (ICA). Desde una perspectiva socio-tecnológica y ecológica, se utilizó la metodología propuesta por Toledo-Manzur *et al.* (1999), basada en la medición de nueve atributos, de los cuales, se evaluaron ocho a partir de la información recopilada en campo. Los atributos utilizados y su comportamiento en los dos modos extremos de apropiación de los recursos naturales (campesino y agroindustrial) se muestran en la Tabla 1. Entre estos dos modos se puede encontrar categorías intermedias de apropiación de los recursos naturales.

Cada atributo está conformado por uno o más indicadores. A cada indicador se le asignaron valores en una escala de cero a uno, donde el cero representa el modo campesino y el uno el modo agroindustrial (Tabla 2).

Los datos para construir el ICA se obtuvieron a partir del promedio de los valores de los indicadores que integran los ocho atributos. Los valores asignados a los distintos indicadores se definieron con la información de los 81 productores.

De acuerdo con Alarcón-Chaires y Toledo-Manzur (2000), según el valor del ICA obtenido, los sistemas de producción se pueden clasificar en siete categorías: campesinos puros (0.0 a 0.09), tradicionales (0.10 a 0.20), semitradicionales (0.21 a 0.40), transicionales (0.41 a 0.60), agroindustrial incipiente (0.61 a 0.80), agroindustrial (0.81 a 0.99) y agroindustrial puro (1.0). Para este estudio se obtuvo el ICA promedio de la muestra, el cual indica la categoría en la que se encuentran los SAF de manera general. De acuerdo al ICA que obtuvo cada SAF de la muestra, se detectaron las diferentes categorías de modo de apropiación de los recursos naturales en la zona, según los rangos establecidos por Alarcón-Chaires y Toledo-Manzur (2000). De esta forma fue posible calcular el ICA promedio que presenta cada una de las categorías detectadas.

Tabla 1. Atributos para construcción del ICA de los sistemas agroforestales de San Andrés Calpan, Puebla.

Atributo	Descripción	
	Modo Campesino	Modo Agroindustrial
Escala ¹	Su límite es la escala máxima que pueda manejar los integrantes del núcleo familiar	Está en relación al acceso a máquinas y a más fuerza de trabajo contratada
Energía ²	Uso de energía humana y/o animal	Uso de energía mecanizada
Autosuficiencia ^{2,3,7}	<i>Alimentaria</i> El volumen producido de productos básicos satisface sus necesidades alimenticias, sin hacer uso más intensivo de la tierra, para aumentar la producción	Mayor volumen de producción (maíz), suficiente para autoconsumir y vender el excedente
	<i>Productiva</i> Obtención de la mayoría de los insumos del mismo sistema	Dependencia a insumos externos para poder funcionar
	<i>Genética</i> Uso de semillas provenientes de su parcela	Uso de semillas mejoradas externas
	<i>Financiera</i> Enfoca su producción hacia la subsistencia, por lo que puede prescindir de estos servicios	Depende en mayor medida de apoyos financieros para la producción, procesamiento y/o distribución de sus productos
Fuerza de trabajo ⁴	Uso de mano de obra familiar	Contrata mano de obra para cubrir las diferentes labores en extensiones de tierra más grandes
Diversidad ⁵	Variedad de especies. Sistemas heterogéneos en diversidad productiva y de variedades vegetales que no tienen una finalidad agrícola	Simplificación de los sistemas con la finalidad de conseguir un mayor volumen de la especie de interés económica
Productividad ^{6,7}	<i>Rendimiento</i> Menor rendimiento, producción básicamente es para la subsistencia de la unidad de producción familiar	Mayor rendimiento en misma superficie por uso de prácticas con mayor cantidad de insumos externos de origen químico y maquinaria, etc.
	<i>Fuentes de ingresos</i> Pluriactividad. Sistema productivo orientado al autoconsumo; deben cubrir sus demás necesidades con un ingreso proveniente de otra fuente	Actividad agrícola como única fuente de ingresos; sistemas excedentarios para poder comercializar en distintos mercados; el sistema suele ser un agronegocio
Conocimiento ⁷	Conjunto de conocimientos basados en hechos y creencias de transmisión limitada y altamente flexibles, que en la mayoría de las ocasiones les han permitido mantener en funcionamiento sus sistemas productivos	Asistencia técnica externa para maximizar sus rendimientos, entre otros objetivos; está basado en la especialización y suele ser estandarizado
Cosmovisión ⁷	La naturaleza se percibe como algo viviente, donde cada elemento está relacionado con seres supremos, con los que se tiene que establecer un diálogo para su apropiación	La naturaleza es analizada desde un enfoque reduccionista, como un sistema separado de la sociedad; su explotación está en función exclusivamente de lo que dice la ciencia

¹Avellaneda-Cusarí et al., 2016; ²Toledo-Manzur et al., 1999; ³Flores-Hernández y Corona-Martínez, 2016; ⁴Sánchez et al., 2017; ⁵Clavel et al., 2016; Salgado-Sánchez, 2015; ⁶Cedeño-Ruiz, 2015; ⁷Toledo-Manzur, 2002.

Para conocer si existían diferencias significativas entre los indicadores para cada categoría detectada, se realizó un análisis de varianza, seguido de una Prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los indicadores cuantitativos (superficie y rendimiento). Para el resto de indicadores, al presentar valores en una escala ordinal, se aplicó un test exacto de Fisher ($p < 0.05$). El análisis se realizó con el programa SPSS 18.0.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de los productores

Los 81 productores entrevistados tenían una edad entre 32 y 84 años, con un promedio de 58 años. De acuerdo con Ayala-Garay et al. (2016), en la región centro de México, los productores tienen entre 48 y 52 años, muy diferente a lo encontrado en el estudio; la renovación generacional se está dando de manera muy lenta o incluso se está perdiendo, situación que se observa

como un fenómeno general en el Valle de Puebla (Osorio *et al.*, 2015). El 96% de los productores entrevistados son del sexo masculino; 73% sabe leer y escribir, 32% concluyeron la educación primaria y 31% la educación secundaria. El 37% tiene un nivel básico incompleto, o incluso no asistieron a la escuela. situación semejante con lo encontrado por Gajardo (2014), quien señala que existen diversos estudios que coinciden en señalar que la distancia cultural entre las familias campesinas y el sistema educativo inciden

fuertemente en el fracaso escolar; por su parte Cham *et al.* (2015) comentan que la deserción escolar en este contexto responde a las condiciones socioeconómicas del núcleo familiar, al bajo rendimiento académico, a problemas de comportamiento, o incluso a una baja autoestima cuando se comparan con sus iguales; además el rendimiento escolar lo pudiera afectar las horas de trabajo o el tipo de trabajo que realizan los estudiantes (Dorman, 2008).

Tabla 2. Indicadores para el cálculo del ICA de los sistemas agroforestales de San Andrés Calpan, Puebla.

Atributo	Indicador*	Descripción	Clasificación	Valor
Escala	Tamaño en ha (T)	Se interpola el dato a partir de la superficie mínima y máxima encontrada	$T = y_1 + [(x - x_1)/(x_2 - x_1) * (y_2 - y_1)]$	Resultado
			x = superficie x ₁ = superficie mínima x ₂ = superficie máxima y ₁ = 0; y ₂ = 1	
Energía	Productiva	Tipo de energía empleada para la realización de las prácticas en el sistema	Mecánica	1
			Mecánica y humana	0.66
			Animal, mecánica y humana	0.33
			Animal y humana	0
Auto-suficiencia	Alimentaria	Si la producción de maíz cubre sus necesidades, se evalúa respecto al excedente para venta	Autosuficiencia A. = (100-% de autoconsumo)/100	Resultado
	Productiva	Cantidad de insumos externos ocupados para la producción de maíz y frutales (agroquímicos diferentes)	4 insumos o más	1
			3 insumos	0.75
			2 insumos	0.50
			1 insumo	0.25
			0 insumos	0
	Genética	Procedencia de la semilla utilizada	Comprada	1
		Proveniente de la parcela	0	
Financiera	Dependencia de créditos para poder llevar a cabo el manejo del sistema	Utiliza créditos	1	
		Utiliza crédito y rec. propios	0.50	
		Utiliza recursos propios	0	
Fuerza de trabajo	Procedencia de mano de obra	La mano de obra ocupada puede ser familiar, externa, o una combinación	Contratada	1
			Familiar y contratada	0.5
			Familiar	0
Diversidad	Agrícola anual	Número de cultivos en el sistema	1 cultivo	1
			2 cultivos	0.5
			3 cultivos o más	0
	Agrícola forestal	Número de especies forestales en el sistema	0 especies	1
			1 especies	0.5
			2 y 3 especies	0.25
			4 o más especies	0
Biológica vegetal	Número de especies sin finalidad agrícola en el sistema	0 especies	1	
		1 especies	0.66	
		2 especies	0.33	
		3 especies	0	

Productividad	Rendimiento	Rendimiento en t de maíz por ha. Se interpola el dato a partir del porcentaje mínimo y máximo encontrado	$P. A. = y_1 + [(x - x_1)/(x_2 - x_1) * (y_2 - y_1)]$ x = rendimiento x ₁ = rendimiento mínimo encontrado x ₂ = rendimiento máximo encontrado; y ₁ = 0; y ₂ = 1	Resultado
	Fuentes de ingreso	Unidades campesinas dedicadas exclusivamente a actividades agrícolas	Actividad agrícola más otras actividades Actividad agrícola	0.5 0
Conocimiento	Tipo de conocimientos	Externo, si recibe asistencia técnica y aplica solo esos conocimientos; interno si no cuenta con asistencia técnica; o una combinación de conocimientos	Externo	1
			Combinación	0.5
			Interno	0
Cosmovisión	Creencias en relación a la naturaleza para llevar a cabo su manejo agrícola	Número de creencias para realizar ciertas actividades en sus sistemas	0 creencias	1
			1 creencia	0.75
			2 creencias	0.50
			3 creencias	0.25
			4 creencias o más	0

Fuente: Elaboración propia a partir del Índice de Campesinidad (IC) de Toledo-Manzur *et al.* (1999). *Los indicadores seleccionados corresponden al contexto del estudio, y varían respecto a los propuestos por Toledo-Manzur *et al.* (1999).

Índice de Campesinidad-Agroindustrialidad (ICA)

El valor del ICA para San Andrés Calpan resultó de 0.23, e indica que los SAF analizados poseen las características de sistemas semitradicionales, de acuerdo a la clasificación de Alarcón-Chaires y Toledo-Manzur (2000). Los sistemas agroforestales mantienen un conjunto de indicadores propios de una agricultura familiar campesina. Los valores obtenidos para los atributos que conforman el ICA de los SAF se presentan en la Tabla 3.

Los atributos de escala (0.36) y de cosmovisión (0.39) presentaron los valores más altos con respecto a los demás atributos; sin embargo, se encuentran en rango tendiente a la campesinidad, como se muestra en la Tabla 3. Para el caso de la escala, el productor con menor superficie agrícola fue un huerto de 975 m², valor equivalente a cero en la escala de campesinidad-agroindustrialidad, mientras que el productor con mayor superficie tiene 3.4 ha, lo que equivale a 1, de acuerdo a la metodología para obtener un ICA; en promedio los productores poseen 1.3 ha. El valor del

Tabla 3. Índice de Campesinidad-Agroindustrialidad de los SAF de la localidad de San Andrés Calpan en el municipio de Calpan, Puebla.

Atributo	Indicador	Valor	Valor final
Escala (Esc)	Tamaño	0.36	0.36
Energía (Eng)	Productiva	0.25	0.25
	Alimentaria	0.14	
Autosuficiencia (Asuf)	Productiva	0.65	0.20
	Financiera	0.00	
	Genética	0.00	
Fuerza de trabajo (FT)	Procedencia de mano de obra	0.16	0.16
Diversidad (Div)	Agrícola anual	0.08	0.18
	Agrícola forestal	0.12	
	Biológica vegetal	0.34	
Productividad(PT)	Rendimiento	0.45	0.26
	Principal fuente de ingreso	0.07	
Conocimiento (Con)	Tipo de conocimientos	0.02	0.02
Cosmovisión (Cos)	Creencias para llevar a cabo su manejo agrícola	0.39	0.39
Índice de Campesinidad	IC= [Esc+Eng+Asuf+FT+Div+PT+Con+Cos]/8		0.23

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo

atributo de cosmovisión (0.39), significa que las técnicas agrícolas modernas van ganando espacio sobre las prácticas culturales; en este sentido, Toledo-Manzur (1999) refiere que el proceso campesino de apropiación-producción se basa en una visión no materialista de la naturaleza, y este rasgo aparece con claridad en aquellos sectores campesinos que pertenecen a alguna cultura indígena, y tiende a desvanecerse en aquellos grupos aculturizados o inmersos en los diversos mecanismos de modernización, como el caso estudiado, donde la cosmovisión basada en la cultura local se encuentra vulnerable al cambio hacia lo agroindustrial. Si bien en la localidad de estudio no cuentan de manera formal con la presencia de asesoría externa, los productores han dejado a un lado parte de sus conocimientos ancestrales, debido a la necesidad de ver resultados más rápidos en sus sistemas, y reciben información de los vendedores de agroquímicos. En este sentido, Torres (2019) refiere que la aculturación ha provocado que, en ciertas comunidades, las costumbres y conocimientos queden dispersos, dando lugar a que otro tipo de conocimientos prevalezcan, lo que repercute en el conjunto de creencias, valores y sistemas de conocimiento que articulan la vida social de los grupos, así como en la relación de los hombres con la naturaleza y su vida comunitaria.

De acuerdo a la clasificación de Alarcón-Chaires y Toledo-Manzur (2000), en la zona de estudio se encontraron tres tipos de SAF: campesino puro (19%), tradicional (22%) y semitradicional (59%). El SAF que obtuvo el ICA más alto, presentó un valor de 0.43, por lo que se ubica en la categoría de transición, con algunas características tendientes a la agroindustrialidad, en comparación con los demás. Por otro lado, el sistema con el ICA más bajo obtuvo un valor de 0.06, indicador de un sistema campesino puro. Ordóñez y Rodríguez-Hernández (2008) mencionan que el comportamiento de los atributos en las categorías de campesino puro, tradicional y semitradicional son similares; son las pequeñas diferencias de prácticas específicas, lo que incide en que los sistemas analizados obtengan valores más altos, y en consecuencia se ubiquen en categorías diferentes. Este comportamiento entre grupos también se puede apreciar en la localidad de San Andrés Calpan, donde las diferencias no suelen ser drásticas; sin embargo, elementos como tamaño de la parcela, el tipo de energía que ocupan para realizar sus actividades (preparación del terreno, siembra, cosecha, podas, etc.), o la procedencia de la mano de obra, hacen que los productores se sitúen en categorías diferentes de acuerdo a lo establecido por Alarcón-Chaires y Toledo-Manzur (2000).

De manera general, en estos SAF se pueden encontrar prácticas como la preservación selectiva de componentes forestales, los cuales presentan un

manejo sencillo (Blancas *et al.*, 2010). Éste es un elemento de suma importancia en la localidad, como el caso del árbol de capulín, especie frutal que no requiere un manejo exigente y representa una fuente de ingresos para las familias. Son sistemas con un manejo de elementos agrícolas con niveles avanzados de domesticación, como es el caso de maíz, frijol y calabaza que están presentes en estos sistemas; aunado a esto, este tipo de unidades de producción buscan maximizar las interacciones ecológicas entre los elementos agrícolas y forestales del sistema bajo condiciones ambientales, socio-culturales y económicas particulares (Nair, 1998). Las condiciones de esta localidad hacen que el diseño de sus sistemas sea particular, y que responda a la necesidad que tiene cada unidad de producción familiar. Este tipo de sistemas presentan estrategias múltiples de uso y manejo de la diversidad, por lo que proporcionan beneficios a los seres humanos a escala local, regional y global (Schroth *et al.*, 2004), además de conservar especies nativas, que en muchos de los casos presentan un alto significado cultural (Bhagwat *et al.*, 2008). Resalta que en este tipo de sistemas se representan las cosmovisiones, los conocimientos, las prácticas y las reglas de uso (Toledo-Manzur, 2002). En este sentido, en la localidad este es uno de los elementos más vulnerables, ya que las únicas prácticas que aún realizan los productores es la bendición de semillas el 2 de febrero, y la creencia de las fases lunares como guía para realizar la siembra y podar de árboles. Blancas *et al.* (2010) resaltan la importancia de los sistemas tradicionales como espacios para el desarrollo de diferentes estrategias de manejo de especies y paisajes.

Los productores que se encuentran en estas categorías se caracterizan por el uso de semillas nativas, las cuales pasan por un arduo proceso de selección por parte de los integrantes de la familia (esposas y/o hijos) para poder obtener las de mejor calidad para el siguiente ciclo. Otro fenómeno que se aprecia es la utilización de abonos procedentes de sus animales, ya que sus ingresos son muy limitados para la compra de insumos de origen químicos con costos elevados; este tipo de SAF, presentan diversidad en sus huertos como estrategia productiva para satisfacer sus necesidades. La FAO (2017) afirma que en este tipo de agricultura se encuentra una solución de futuro, más productiva a largo plazo y menos destructiva del ambiente natural. En este tipo de productores, la relación con la naturaleza se caracteriza por el respeto a su capacidad de regeneración, que propicia la biodiversidad del sistema. En la campesinidad pura los productores eligen sus semillas, respetan la diversidad y operan de forma orgánica, al mismo tiempo que contribuyen a la regeneración de la tierra; factor que no se cumple en la agricultura industrial, sino todo lo contrario. Finalmente, en los sistemas campesinos se procura el bienestar de los productores (Houtart, 2018).

Importante señalar que ningún sistema está situado en las categorías agroindustrial incipiente, agroindustrial o agroindustrial puro.

Las posibilidades de coexistencia de diferentes formas de producción ha sido una temática de los estudios sociales de la agricultura. En el caso estudiado se presentan tres tipos de agricultura coexistiendo en una misma zona, lo cual responde a los recursos disponibles de los productores y a los objetivos de las unidades de producción familiar. Guzmán y Woodgate (2013) sostienen que la agricultura familiar combina en la misma entidad una familia y una empresa. Por ello, la familia regula su propensión a trabajar en función de una meta de utilidad estable a través del tiempo. Esto explica la decisión de la familia por limitar la cantidad de trabajo en tiempos de precios altos, o valorar internamente su propio trabajo a un precio inferior al del mercado cuando los precios son bajos y, sobre todo, la mayor resistencia a la agricultura capitalista en los períodos en que los precios son bajos. En San Andrés Calpan, los productores regulan sus procesos de trabajo en función de las necesidades de la unidad de producción, así como del comportamiento del precio de los productos y de la propia demanda de mano de obra en la zona.

Marzin-Jacques y Rafflegeau (2016) señalan que las diferentes formas de producción pueden darse en tres escenarios: coexistencia, complementaria o representando conflicto. Los SAF estudiados se desarrollan en una relación de coexistencia y complementariedad. Mientras 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 destina al mercado para la generación de ingresos a lo largo del año.

Los tres tipos de SAF (Tabla 4) encontrados presentan características muy similares. Dentro de las descripciones reportadas por diversos autores, incluso pueden considerarse como sistemas que llevan a cabo un tipo de agricultura generalmente denominada tradicional. Las diferencias significativas que presentan las tres categorías de SAF en los indicadores de superficie y rendimiento (datos cuantitativos) y para el resto de los indicadores (datos cuantitativos), se presentan en la Tabla 4.

Los indicadores de autosuficiencia alimentaria (autosuficiencia), diversidad agrícola, forestal y biológica vegetal (diversidad), fuente de ingreso (productividad), rendimiento (productividad) y tipo de conocimientos (conocimiento) no presentaron diferencias significativas, por lo que no existe evidencia suficiente para afirmar que los indicadores mencionados presentan diferente comportamiento, entre los grupos de productores detectados.

Con respecto a los indicadores superficie (escala), energía productiva (energía), autosuficiencia productiva (autosuficiencia), procedencia de mano de obra (fuerza de trabajo) y creencias (cosmovisión) presentaron diferencias significativas con una probabilidad del 95%, por lo que se concluye que el comportamiento de estos indicadores es diferente en cada uno de los grupos detectados (Tabla 5).

Tabla 4. Comparación de indicadores para la obtención del Índice de Campesinidad-Agroindustrialidad entre grupos.

Atributo	Indicador	CP	T	ST	Significancia*
Escala	Superficie ¹	0.11a	0.31b	0.48c	<0.001
Energía	Productiva	0.04	0.26	0.32	<0.001
Autosuficiencia	Alimentaria	0.05	0.10	0.33	0.360
	Productiva	0.35	0.63	0.71	<0.001
	Genética ²	0.00	0.00	0.00	-
	Financiera ²	0.00	0.00	0.00	-
Fuerza de trabajo	Procedencia mano de obra	0.00	0.06	0.37	<0.001
Diversidad	Agrícola anual	0.03	0.11	0.16	0.855
	Agrícola forestal	0.08	0.15	0.06	0.454
	Biológica vegetal	0.15	0.22	0.45	0.273
Productividad	Rendimiento ¹	0.51a	0.49a	0.55a	0.146
	Fuente de ingreso	0.00	0.03	0.17	0.088
Conocimiento	Tipo de conocimientos	0.00	0.00	0.14	0.762
Cosmovisión	Creencias	0.07	0.24	0.60	<0.001

CP = Campesino Puro; T = Tradicional; TT = Tradicional en Transición. ¹Indicadores evaluados a través de un ANOVA. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes (Prueba de Tukey). ²Indicadores que muestran el mismo valor para todos los productores. * $p < 0.05$ existe diferencia significativa (según Prueba exacta de Fisher). Fuente: Elaborado por el investigador a partir de datos de campo.

Tabla 5. Indicadores con diferencias significativas entre grupos.

Atributo	Indicador	General	Campesino Puro	Tradicional	Tradicional en Transición
Escala	Superficie	De 0.1 a 3.4 ha, media = 1.3 ha por productor	0.47 ha	1.1 ha	1.6 ha
Energía	Energía Productiva	75% uso de animales y maquinaria (UA&M); 25% uso exclusivo de animales de tiro (UEAT)	6% UA&M; 94% UEAT	23% UA&M; 87% UEAT	88% UA&M; 22% UEAT
Auto-suficiencia	Autosuficiencia productiva	Uso de 3 productos diferentes (fertilizantes, insecticidas, herbicidas)	1 producto	2-3 productos	4 productos
Fuerza de trabajo	Procedencia de mano de obra	80% mano de obra familiar. 20% mano de obra contratada	100% mano de obra familiar	89% mano de obra familiar. 11% mano de obra contratada	52% mano de obra familiar. 48% mano de obra contratada
Cosmovisión	Creencias	Actividades basadas en número de creencias: 22% - 4; 37% - 3; 31% - 2; 4% - 1; 6% - 0	73% - 4 27% - 3	28% - 4 67% - 2 a 3 4% - 1	4% - 4 41% - 2 a 3 4% - 1 10% - 0

Fuente propia: Elaborado a partir de datos de campo.

El indicador superficie muestra el minifundio fraccionado, ya que de acuerdo a la categoría a la que pertenece cada SAF es el tamaño de predio que presenta; la superficie es menor para los productores en la categoría de campesino puro y mayor para los semitradicionales. Rello y Saavedra (2013) refieren que existe una tendencia a la fragmentación de la tierra, en parte como resultado de una reforma agraria que generó minifundios, y por otra parte por el crecimiento demográfico que provoca la herencia de parcelas cada vez más pequeñas. Este indicador resulta diferenciador clave. Además, a partir de la superficie con la que cuenta cada SAF, se verán afectados indicadores como el tipo de energía productiva empleada y la procedencia de la mano de obra.

El indicador de energía productiva refiere que a mayor superficie de producción, los productores necesitan ocupar maquinaria para facilitar sus tareas dentro del sistema, por lo que los SAF categorizados como de Campesino Puro hacen mayor uso de animales de tiro para sus actividades, en comparación de los SAF de productores Semitradicionales, los que al contar con mayor superficie, tienen un arreglo entre árboles y cultivos básicos que permite el uso de tractor para ciertas tareas (barbecho y surcado). Sin embargo, Terrones-Cordero y Sánchez-Torres (2010) comentan que aún existe gran cantidad de productores que se dedican a la agricultura a pequeña escala que no permite un uso intensivo de maquinaria agrícola, por lo que los animales son casi su única opción; sin embargo, de manera general, en la localidad el 75% de los productores hacen uso combinado de maquinaria y yunta (animales de tiro).

El indicador de autosuficiencia productiva en los SAF de la categoría de Campesino Puro se traduce en un uso limitado de agroquímicos para sus cosechas, en comparación con los SAF Tradicionales y Semitradicionales. Tanto la mayor disponibilidad de recursos económicos, como la mayor superficie del SAF determinan que los productores opten por el uso de estos productos para asegurar sus cosechas, situación que se da en los SAF Tradicionales y Semitradicionales, por lo que presentan una dependencia mayor a diferente tipo de agroquímicos. Bernardino-Hernández *et al.* (2016) también refieren que el uso de agroquímicos está relacionado con la modernización de la agricultura y el tamaño de la superficie, por lo que a mayor superficie los productores necesitan emplear agroquímicos para controlar más rápidamente las plagas, o para eliminar ciertas arvenses que de manera manual ocuparía demasiado tiempo.

La mano de obra empleada es otro indicador clave de los SAF de San Andrés Calpan. Los SAF de la categoría Semitradicional siguen empleando mano de obra familiar, a pesar de que presentan diferencias significativas con respecto a las otras dos categorías; por otra parte, en las épocas de corte de fruta, entre mayor superficie y número de árboles frutales, tienen que contratar más mano de obra externa. Los SAF de la categoría Campesina Pura y Tradicionales basan sus actividades en el uso de mano de obra familiar (infantil, femenil, senil, etc.); en épocas de demanda de mano de obra en otras parcelas, la familia vende su fuerza de trabajo. Cervantes-Herrera *et al.* (2015) refieren que la incorporación de la fuerza de trabajo por

parte de todos los integrantes de la familia no se hace con la finalidad de explotación, sino que es parte de procesos más complejos, como una forma de capacitación productiva y de transmisión de conocimientos. Turrent-Fernández *et al.*, (2017) resaltan que el tipo de agricultura campesina tradicional se caracteriza por la abundancia relativa de mano de obra proveniente de la familia.

Finalmente, el indicador de creencias muestra que mientras el SAF se encuentre más alejado a la categoría de Campesino Puro, hay productores que van perdiendo esa vinculación con los recursos naturales y la productividad que pueda ofrecer. En la categoría Tradicional y Semitradicional existen productores con SAF que conservan creencias; sin embargo, se presentan sistemas que incluso ya no consideran ninguno de estos elementos en sus actividades productivas. Autores como Camejo-Ruiz (2018) refieren que los productores campesinos han llevado a cabo su actividad agrícola por generaciones, basada en una fuerte vinculación con los recursos naturales que conforman los ecosistemas intervenidos, a través de los cuales han logrado acumular saberes particulares, por lo que el productor campesino tradicional representa un eslabón de la cadena en equilibrio con la naturaleza; no obstante, la introducción de elementos tecnológicos externos pueden romper este equilibrio. A pesar de ello, todavía existen campesinos que emplean sus saberes ancestrales, situación que es observada en los tres grupos detectados, aunque en diferentes proporciones, lo que en muchos casos permite la conservación de los recursos naturales.

CONCLUSIONES

Los sistemas agroforestales de San Andrés Calpan presentaron en promedio un Índice de Campesinidad-Agroindustrialidad de 0.23, indicador de una racionalidad de apropiación de los recursos naturales de la categoría semitradicional. Sin embargo, existen diferentes formas de producir, basadas en diversos arreglos de los cultivos para generar funciones y beneficios para las familias. Con los ocho atributos del Índice de Campesinidad-Agroindustrialidad se identificaron tres categorías de SAF con diferencias en su forma de apropiación de los recursos naturales: Semitradicionales (59%), Tradicionales (22%) y Campesinos Puros (19%). Los indicadores que marcan diferencias significativas entre estos grupos son: superficie, energía productiva, autosuficiencia productiva, procedencia de mano de obra y creencias. El manejo de los SAF por las familias responde a las condiciones ambientales, los cultivos de interés, las herramientas que poseen, la disponibilidad de mano de obra, los insumos disponibles y la cosmovisión. Estos elementos son los que determinan el tipo de estrategias que llevan a cabo los productores para poder conseguir los objetivos del SAF. Las diferentes categorías de

sistemas de producción en la escala de Campesinidad-Agroindustrialidad manifiestan la resistencia de los campesinos a la modernización agrícola, a pesar de la introducción de algunas prácticas y productos provenientes de la agricultura industrial.

Agradecimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT-México) por la beca de Doctorado otorgada a la primera autora. Así como al Colegio de Postgraduados por el apoyo para la investigación.

Financiamiento. Proyecto: Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agroforestales en San Andrés, Calpan, Puebla.

Conflicto de intereses. La autora y los autores declaran no tener conflicto de interés conocido asociado con esta publicación.

Complimiento de estándares de ética. La investigación presenta datos originales que no envían a otra revista al mismo tiempo. Además, la investigación se realizó de acuerdo a los procedimientos establecidos por el Colegio de Postgraduados.

Disponibilidad de datos. Los datos están disponibles con el autor correspondiente ocampoif@colpos.mx, y con la primera autora akmerr@hotmail.com, previa solicitud razonable.

REFERENCIAS

- Alarcón-Chaires, P. y Toledo-Manzur, V. 2000. Tipología económico-ecológica de los productores rurales de Nahuatzen, Michoacán. En el ajuste estructural en el campo mexicano, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Asociación Mexicana de Estudios Rurales, México.
- Avellaneda-Cusarí, A., Monroy, K. y Guzmán, D. 2016. Análisis socio-ecológico de los sistemas agropecuarios en Amazonia Colombiana. Estudio de caso La Macarena-Meta. Colombia. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. 26, págs.: 141-154. http://www.redibec.org/IVO/rev26_10.pdf
- Ayala-Garay, A. V., González-González, M., y Limón-Ortega, A. 2016. Mecanización del proceso de producción de maíz y amaranto en la región centro de México. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 25(4), 74-80. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36250.85449>

- Bernardino-Hernández, H., Mariaca-Méndez, R., Nazar-Beutelspacher, A., Álvarez-Solís, J., Torres-Dosal, A. y Herrera-Portugal, C. 2016. Factores socioeconómicos y tecnológicos en el uso de agroquímicos en tres sistemas agrícolas en los Altos de Chiapas, México. *Interciencia*. 41(6), págs. 382-392.
- Bhagwat, S., Willis, K., Birks, J. and Whittaker, R. 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution* 23, págs. 261-267. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.01.005>
- Blancas, J., Casas, A., Rangel-Landa, S., Moreno-Calles, A., Torres, I., Pérez-Negrón, E., Solís, L., Delgado-Lemus, A., Parra, F., Arellanes, Y., Caballero, J., Cortés, L., Lira, R. y Dávila, P. 2010. Manejo de plantas en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. *Economic Botany*. 64, págs. 287-302. <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9133-0>
- Camejo-Ruiz, J. 2018. Saberes campesinos para el desarrollo agroecológico sostenible desde la cosmovisión de los actores sociales. *Revista Agrollania de Ciencia y Tecnología*. 16(2), págs. 1-7. Recuperado de http://www.postgradovipi.50webs.com/archivos/agrollania/2018_esp/Articulo%201.pdf
- Cedeño-Ruiz, S. 2015. De la agricultura arcaica al agronegocio y los modelos asociativos. Su impacto social. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*. 4(2), págs. 137-145. <http://dx.doi.org/10.15640/jaes.v4n2a16>
- Cervantes-Herrera, J., Castellanos, J. A., Pérez-Fernández, Y. y Cruz-León, A. 2015. Tecnologías tradicionales en la agricultura y persistencia campesina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2, pp. 381-389.
- Cham, H., Hughes, J. N., West, S. and Im, M. H. 2015. Effect of retention in elementary grades on grade 9 motivation for educational attainment. *Journal of School Psychology* 53, 7-24. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2014.10.001>
- Clavel, D., Bazile, D., Bertrand, B., Sounigo, O., Vom Brocke, K. y Trouche, G. 2016. Biodiversidad agrícola y sistemas campesinos de producción de semillas. En *Las agriculturas familiares y los mundos del futuro*. Sourisseau, Jean Michel (ed.). 81-101. San José: IICA-AFD. Recuperado de <https://agritrop.cirad.fr/583962/1/capitulo16.pdf>
- Dorman, P. 2008. Child Labour, Education and Health: a review of the literature. *International Programme on the Elimination of Child Labour (IPEC)*, Geneva, Noviembre, p. 27. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Peter_Dorman2/publication/255583310_Child_labour_education_and_health_A_review_of_the_literature/links/573ff40408aea45ee845044e/Child-labour-education-and-health-A-review-of-the-literature.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2017. El futuro de la alimentación y de la agricultura. Tendencias y desafíos, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf> (25 de septiembre de 2019).
- Farrell, J. G., y Altieri, M. A. 1997. Sistemas agroforestales. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. La Habana Cuba: Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo. <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.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.
- Flores-Hernández, J. Á. y Corona-Martínez, B. 2016. Reproducción campesina y conocimiento local en contextos de fragilidad social y ambiental. *Estrategias familiares y comunitarias en la cordillera del Tentzo*, México. *Mundo agrario*. 17(35), págs. 1-18.
- Gajardo, J. 2014. Educación y desarrollo rural en América Latina: reinstalando un campo olvidado de las políticas educativas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 7(3), págs. 15-27. <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/3099/3298>
- Guzmán, E. S. y Woodgate, G. 2013. Agroecología: Fundamentos del pensamiento social agrario y teoría sociológica. *Agroecología*. 8(2), págs. 27-34. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212161>
- Hanazaki, N., Berkes, F. and Seixas, C. 2013. Livelihood diversity, food security and resilience among the Caicara of Coastal

- Brazil. *Human Ecology*. 42, págs. 153-164. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9553-9>
- Houtart, F. 2018. La agricultura campesina e indígena como una transición hacia el bien común de la humanidad: el caso de Ecuador. *Desacatos*. 56, págs. 177-187. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2018000100177
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2012. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. San Andrés Calpan, Puebla. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos/21/21143.pdf>. (5 de octubre de 2019).
- INEGI. 2015. *México en cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21> (12 de mayo de 2020).
- López-González, J. L., Méndez-Espinoza, J. A., Rappo-Miguez, S., Damián-Huato, M., Álvarez-Gaxiola, J. y Paredes-Sánchez, J. 2018. Transformaciones territoriales y estrategias de supervivencia: el caso del municipio de Calpan, Puebla-México 1990-2015. *Papeles de Población*. 24(97), págs. 255-283. <http://dx.doi.org/10.22185/24487147.2018.97.32>
- Marzin-Jacques, D. B. y Rafflegeau, S. 2016. Agriculturas familiares y otros tipos de agricultura. En *Las agriculturas familiares y los mundos del futuro*. Sourisseau, J.-M. (ed.), 81-101. San José: IICA-AFD (Agricultura y retos mundiales). Recuperado de <http://www.iica.int/es/publications/las-agriculturas-familiares-y-los-mundos-del-futuro>
- Mendieta, I. G. 2015. Informantes y muestreo en investigación cualitativa. *Investigaciones ANDINA*, 17(30), págs. 1148-1150. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2390/239035878001.pdf>
- Montagnini, F. 2015. Función de los sistemas agroforestales en la adaptación y mitigación del cambio climático. *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*, Serie Técnica, Informe Técnico. 402 p. https://espace.library.uq.edu.au/data/UQ_296869f/UQ296869f_OA.pdf?Expires=1578862919&Key-Pair-Id=APKAJKNB4MJBINC6NLQ&Signature=EGjB7zjLdG~s3hw370T6HcyIwlNjddZgTmNm4OjQituLp74AbVPOuIU1ihC8W-mAKAC5R0geFjZMCXZzk3te5saT16EyJ~3-lhBmYYBh5X9H-n9gE1yXJ0IWvDqxmRbvjUaOQ0rixakk3RCsWPmXrvfdFAchMhf-jYuMhauW465fDE3PwwhAJ55-EEfYcKSPaROhOW4bPY1Bf45Gy2vDFRz8nylmXovM2Y7vxrErJQy5k5-QdO4UhMBcjWX2JmcVnVYH0AbS6HQz zhpKPtswLmrQGUxgM8Y6SX6M84epUfz9OcYGvLEBZrEgeKqfd-BmMYecGSwDi8SfKnpa8WQ__#page=276
- Moreno-Calles, A. I., Toledo-Manzur, V. y Casas, A. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*. 91(4), págs. 375-398. <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v91n4/v91n4a1.pdf>
- Nair, R. 1998. Directions in tropical agroforestry research: past, present, and future. *Agroforestry Systems*. En: Nair P.K.R., Latt C.R. (eds) *Directions in Tropical Agroforestry Research*. *Forestry Sciences*. 53, págs. 223-246. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-015-9008-2_10
- Nair, R., Nair, V. Kumar, M. and Showalter, J. 2010. Carbon sequestration in agroforestry systems. *Advances in Agronomy*. 108, págs. 237-307. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(10\)08005-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(10)08005-3)
- Ordóñez, M. y Rodríguez-Hernández, P. 2008. Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultura de México, y sus productores rurales. *Ciencias*. 91, págs. 54-64. <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no91/CNS091000009.pdf>
- Osorio-García, N., López-Sánchez, H., Ramírez-Valverde, B., Gil-Muñoz, A., y Gutiérrez-Rangel, N. 2015. Producción de maíz y pluriactividad de los campesinos en el Valle de Puebla, México. *Nova Scientia*, 7(14), 577-600. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052015000200577&script=sci_arttext
- Pita-Morales, L. A., González-Santos, W. y Segura-Laiton, E. D. 2015. Aproximación al desarrollo rural desde la nueva ruralidad. *Ciencia y Agricultura*, 12(1), 15-25. <https://doi.org/10.19053/01228420.4110>

- Rello, F. y Saavedra, F. 2013. Diversificación productiva y transformación estructural en México: estudios de caso de tres regiones. *Investigación económica*. 72(284), págs. 111-129.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672013000200005
- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2018. Listado de Beneficiarios PROAGRO ciclo primavera-verano 2018. En línea: <http://www.agricultura.gob.mx/listado-de-beneficiarios/ciclo-primavera-verano-2018>
- Salgado-Sánchez, R. 2015. Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*. 23(45), págs. 113-140.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572015000100005
- Sánchez, L., Ulloa-Cortázar, S. y Barragán, M. 2017. Determinación de la relación entre la seguridad alimentaria y la economía/agricultura familiar en la zona rural del cantón Santo Domingo de los Colorados en Ecuador. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2), págs. 1-18
<http://files.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/200003762-0d1040e0ba/18.1.64%20Determinaci%C3%B3n%20de%20la%20relaci%C3%B3n%20entre%20la%20seguridad....pdf>
- Schroth, G., Da Fonseca, G. A. B., Harvey, C. A., Gascon, C., Vasconcelos, H. L. and Izac, A. N. 2004. *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Island Press, Washington, DC. 523 p.
- Terrones-Cordero, A. y Sánchez-Torres, Y. 2010. Demandas de insumos de la producción agrícola en México, 1975-2011. *Universidad y Ciencia* 26(1), págs. 81-91.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792010000100006
- Toledo-Manzur, V., Alarcón-Chaires, P. y Barón, L. 1999. Estudiar lo rural desde una perspectiva interdisciplinaria: una aproximación al caso de México. *Estudios Agrarios*, 12, 55-90.
<https://colectivolatinoamericano.files.wordpress.com/2010/10/toledo-1999-estudiar-lo-rural.pdf>
- Toledo-Manzur, V. 2002. Agroecología, sustentabilidad y reforma agraria: la superioridad de la pequeña producción familiar. *Agroecología e Desarrollo Rural Sustentável*, 3(2), págs. 27-36.
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-79266/V.%20Toledo%20La%20superioridad%20de%20la%20peque%C3%B1a%20producci%C3%B3n%20familiar.pdf>
- Toledo-Manzur, V. y Barrera-Bassols, N. 2008. *La Memoria Biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria Editorial. Barcelona, España. 207 p.
- Torres, R. P. M. 2019. La cosmovisión de las comunidades autóctonas en México y su falta de armonización con las normas del Estado. *Revista Latinoamericana de Derecho y Religión*, 4(1), 1-21.
<http://www.revistahistoria.uc.cl/index.php/R-LDR/article/view/4972>
- Turrent-Fernández, A., Cortés-Flores, J. I., Espinosa-Calderón, A., Hernández-Romero, E., Camas-Gómez, R., Torres-Zambrano, J. P., y Zambada-Martínez, A. 2017. MasAgro o MIAF ¿Cuál es la opción para modernizar sustentablemente la agricultura tradicional de México? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(5), págs. 1169-1185.