

CAMBIOS EN EL USO DE RECURSOS NATURALES EN UNA COMUNIDAD POPOLOCA DEL ESTADO DE PUEBLA

Angel **Bustamante-González**, Jesús **García-Maceda**, Samuel Vargas-López

Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional.

*Autor de correspondencia: angelb@colpos.mx

RESUMEN

En este estudio se interpreta, a través de la información de los propios actores locales, cómo ha cambiado la relación de los habitantes de la comunidad de San Felipe Otlaltepec, Puebla, México, con los recursos naturales de su territorio, comparando los cambios percibidos en un periodo de 30 años. La interacción hombre – naturaleza, particularmente el rol de esta última, como proveedora principal de los medios de vida de las comunidades rurales, está sujeta a cambios notables por factores endógenos y exógenos. A falta de estudios de referencia locales del uso de recursos naturales, la información oral obtenida de los habitantes locales, permitió tener un acercamiento a estas dinámicas de cambio. Mediante entrevistas a informantes clave y la aplicación de cuestionarios a 154 campesinos, se elaboró un modelo de aprovechamiento de recursos naturales locales y se evaluaron cambios percibidos en sus sistemas agrícolas, pecuarios y aprovechamiento forestal. Los campesinos entrevistados percibieron cambios en su sistema de producción agrícola y en el aprovechamiento de los recursos naturales locales; particularmente, en el pastoreo de ganado, superficie cultivada, rendimiento de sus cultivos, cantidad de caprinos de la unidad familiar y uso de leña (extracción del monte y su compra). Se concluyó que el uso directo del recurso natural y el cultivo de mayor importancia para los entrevistados (maíz) se relacionan con la percepción de los entrevistados sobre del cambio del uso de los recursos naturales y de los sistemas agropecuarios.

Palabras clave: bosque, cultivo, ganado, leña, tierra.

INTRODUCCIÓN

El idioma popoloca es hablada por 17,274 habitantes en México (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI, 2021). La comunidad de San Felipe Otlaltepec es una comunidad rural de origen Popoloca y su relevancia étnica se evidencia en el hecho de que es una de las comunidades que ha sido base para la reconstrucción de la familia de las lenguas popolocas (Swanton, 2001). Por sus antecedentes indígenas, es poseedora de un cúmulo de conocimiento local y de sistemas tradicionales de producción agropecuaria y de aprovechamiento de los recursos naturales. San Felipe Otlaltepec no ha estado exento de los cambios asociados a los procesos modernizadores de la mayoría de las comunidades rurales de México.

La migración, las nuevas actividades económicas y proyectos promovidos por instituciones gubernamentales, han incidido en la transformación económica, social y ecológica de la comunidad. Estas transformaciones de la comunidad no han sido estudiadas y no se tiene información de cómo las perciben los campesinos. La percepción de la población local es importante en la formulación de políticas públicas y programas, ya que finalmente son los pobladores locales quienes conviven con los ecosistemas y utilizan directamente los recursos naturales. Aunque se reconoce cada vez más la importancia de los actores locales como

Citation: Bustamante-González A, García-Maceda J, Vargas-López S. 2024. Cambios en el uso de recursos naturales en una comunidad popoloca del Estado de Puebla.

Agricultura, Sociedad y Desarrollo
<https://doi.org/10.22231/asyd.v21i1.1600>

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: April 28, 2023.
Approved: July 17, 2023.

Estimated publication date:
December 14, 2023.

This work is licensed
under a Creative Commons
Attribution-Non-Commercial
4.0 International license.



los inmediatamente responsables del cuidado de sus recursos naturales, la mayoría de las políticas ambientales son formuladas por agentes externos, quienes desconocen la realidad de las comunidades locales. Como consecuencia, los programas establecidos a diferentes niveles de la administración pública son poco exitosos y la participación social es baja. Se considera trascendente la dinámica de esta comunidad de origen indígena Popoloca (cultura poco estudiada en comparación con otras culturas más conocidas), actualmente transformada social, económica y ecológicamente. Se consideró que en esta comunidad las actividades agropecuarias constituyen el factor determinante del uso de recursos naturales y su deterioro o conservación, como es la tendencia general de las comunidades campesinas (Ruiz *et al.*, 2015). Una característica sobresaliente de estas comunidades es que los recursos naturales son manejados totalmente por actores locales, con sistemas productivos tradicionales, modelos de apropiación colectiva y con percepciones sobre los recursos relacionadas con su contexto cultural (Velázquez, 2006; Trillo *et al.*, 2016). El objetivo del estudio fue conceptualizar el modelo de aprovechamiento de los recursos naturales y la percepción de los productores locales sobre cómo ha cambiado el uso de los mismos, en la comunidad de San Felipe Otlaltepec, Puebla. La hipótesis de la investigación fue que los productores de la comunidad de San Felipe Otlaltepec, Puebla, perciben y mantienen en su memoria histórica, una serie de transformaciones en su vinculación con los recursos naturales de la comunidad, estando ésta asociada a la transformación de sus sistemas de vida y de sobrevivencia.

MARCO TEÓRICO

Las transformaciones de las comunidades rurales de México, sobre todo las consideradas originarias, no pueden entenderse sin tomar en cuenta, tanto su base cultural y el papel que los ecosistemas y los recursos naturales tienen en los medios de vida de las personas. Sin ignorar que factores económicos-sociales y ambientales exógenos, nacionales e internacionales, como la globalización, la migración y el cambio climático, contribuyen adicionalmente a estas transformaciones en medio rural. El papel de los recursos naturales en la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes del medio rural cambia a medida que la comunidad se transforma ecológicamente y socioeconómicamente. Las transformaciones de la vivienda, por ejemplo, asociada a factores como una mayor dinámica económica generada por ingresos derivados de la migración (Juárez-Sánchez *et al.*, 2018; Rello y Saavedra, 2013), que contribuyen a cambiar el requerimiento de materiales que antes utilizaban las viviendas tradicionales.

Se han propuesto diversas perspectivas teóricas para explicar las transformaciones del medio rural en México y otras partes del mundo. Una perspectiva teórica reciente, propuesta para escalas regionales, es la transición del uso de la tierra, la cual postula que la morfología del uso de la tierra (cantidad de tierra usada, patrones espaciales del uso de la tierra, tenencia de la tierra, producción agrícola, etc.) está determinada por cambios e innovaciones socioeconómicas (Long y Qu, 2018). Se ha aplicado a escala local para estudiar procesos de abandono de tierras agrícolas productivas marginales (Yan *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2016), lo cual, a primera vista parece una tendencia negativa (porque se afecta la producción de alimentos),

pero en cambio contribuye generalmente a facilitar la recuperación de la vegetación, porque induce el desarrollo de nuevas tierras forestales (Yan *et al.*, 2016). Esta perspectiva tiene elementos comunes con la “desagrarización” del medio rural.

Por un lado, en las comunidades rurales, los recursos naturales tienen aún un papel importante como elementos del sistema de vida de las familias campesinas, perdurando los sistemas tradicionales de producción agropecuaria y aprovechamiento de los recursos naturales. Por otro lado, las tendencias mundiales y nacionales indican una “desagrarización” progresiva de las comunidades (Escalante *et al.*, 2007), donde la importancia de las actividades del sector primario en la economía decrece de manera constante, y se tiene una creciente migración y envejecimiento de la población rural. Se considera que la pluriactividad rural, que implica una diversidad de empleos no agrícolas, aunado a factores como el envejecimiento de los productores rurales y la migración, contribuye a este proceso de “desagrarización” (Jarquin *et al.*, 2017). Este proceso conlleva no solo cambios en el uso de la tierra y los recursos naturales, sino que se asocia también a la pérdida de saberes, tecnología y prácticas tradicionales de las comunidades del medio rural; así como con cambios en la conexión de los individuos y grupos con su entorno (Vergara-Buitrago, 2018).

El papel de las familias campesinas como fuente histórica de información en regiones rurales y semi-rurales de México se ha revalorado, sobre todo en lo relacionado al conocimiento del entorno y las formas de organización y conocimiento tecnológico (Tovar y Rojas, 2012). La forma en que los campesinos conservan dicha información es variada. Puede ser a través de documentos y fotografías conservadas por las familias y en las instalaciones de las instituciones locales, y a través del conocimiento que acumula cada individuo y que en parte es socializado intra e inter-generacionalmente (Ruiz, 2018; Solórzano-Ariza *et al.*, 2017).

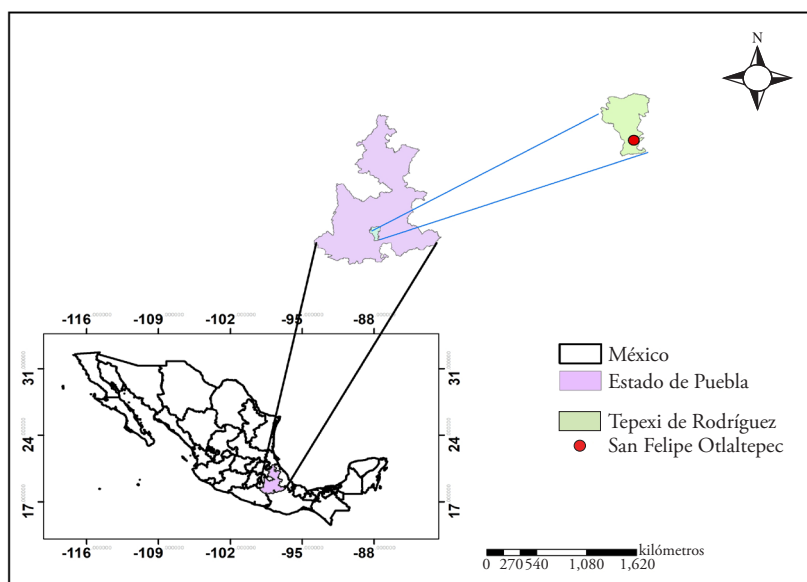
El conocimiento local, las prácticas de producción tradicionales y la percepción de los pobladores locales sobre su entorno y sistemas de vida son importantes, no solo como objetos de estudio para acrecentar el acervo cultural y científico. Son elementos valiosos para establecer políticas y programas nacionales que consideren las realidades locales e incluyan proyectos de desarrollo alternativo (Mojica *et al.*, 2016). La percepción que los pobladores tienen de sus recursos naturales, de su disponibilidad, tipos de usos, deterioro y dinámica de su aprovechamiento, son centrales en el entendimiento de los sistemas ecológico-productivos locales.

Aunque el concepto de percepción es interpretado con una diversidad de significados, para el estudio de la vinculación de la población local con su entorno y con los recursos naturales, es relevante la perspectiva de entenderla como el reflejo de los fenómenos y procesos en la conciencia de los individuos, derivados de la acción de estos sobre sus sentidos (Ramírez y Triana, 2015). Para revertir las tendencias actuales en las que se encuentran los recursos naturales, tales como la degradación y los métodos no sustentables, se deben considerar las percepciones que tienen los campesinos o habitantes de cierta comunidad rural, ya que son ellos, quienes toman las decisiones y desarrollan estrategias, tanto para la conservación como para la adaptación a condiciones ambientales adversas. Estas percepciones, son determinantes para la forma que se relacionan con sus recursos naturales y para su propia sobrevivencia (Infante e Infante, 2013).

Aunque actualmente, se reconoce la importancia del conocimiento tradicional, en tanto derivado de un proceso cognitivo de prácticas confiables (Valladares y Olivé, 2015), se ha documentado una tendencia progresiva de pérdida de prácticas y de conocimiento tradicional en las comunidades rurales (Cano *et al.*, 2016). La convivencia de la gente con los recursos naturales de su comunidad les permite generar y apropiarse de un conocimiento sobre el tipo de usos, manejo, aprovechamiento y conservación de estos. Si se dejan de realizar las actividades agrícolas o de uso de los recursos, se perderá o disminuirá el proceso cognitivo del entorno y de prácticas tradicionales. A lo anterior se añaden factores externos, de tipo jurídico, sociales y tecnológicos (Matos, 2014).

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en la comunidad indígena Popoloca de San Felipe Otlaltepec, municipio de Tepexi de Rodríguez, estado de Puebla. San Felipe Otlaltepec se localiza entre los $18^{\circ} 24' 02.85''$ N y los $97^{\circ} 45' 28.70''$ O (Figura 1); sus límites altitudinales varían entre los 1,500 y los 2,100 msnm, con una altitud promedio de 1,850 msnm. La superficie total de la comunidad abarca una extensión de 7,120.06 ha y tiene una población de 1,980 personas (INEGI, 2021). San Felipe Otlaltepec tiene terrenos con topografía muy accidentada, con fuertes pendientes y sumamente pedregosos. El sustrato geológico se compone principalmente de calizas. El clima predominante es del tipo (A)C(wo), descrito como semicálido, con una temperatura media anual mayor a 22°C , la temperatura del mes más frío mayor de 18°C ; otro tipo de clima presente es el BS1(h')w, semicálido subhúmedo, temperatura media anual mayor a 18°C , temperatura del mes más frío menor a 18°C y la temperatura del



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Localización de la comunidad de estudio.

mes más caliente es mayor a 22 °C (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO 2002).

Se realizó un estudio exploratorio mediante entrevistas a siete informantes clave para obtener la información requerida para conceptualizar y elaborar un modelo local de aprovechamiento de la tierra y otros recursos naturales en la comunidad; los informantes clave seleccionados fueron autoridades agrarias y personas mayores de 40 años. Posteriormente, con base en el modelo conceptual, se aplicó un cuestionario a 154 pobladores de la comunidad (100 hombres y 54 mujeres) para el estudio de percepción de los entrevistados sobre los cambios en las actividades agropecuarias y el aprovechamiento de los recursos naturales del bosque de 1980 a 2009 (periodo identificado, a través de informantes clave, en el que se inició una transformación notable en las actividades productivas de la comunidad). El cuestionario incluyó nueve preguntas pareadas (1980-2009) sobre cultivos y uso de la tierra, 13 sobre actividades pecuarias y uso del agostadero, 26 sobre uso del bosque y extracción de recursos forestales no maderables, cuatro sobre extracción de materiales de sitios especiales y dos sobre uso de energía alternativa (Cuadro 1).

La información obtenida fue analizada como datos pareados, a través de las pruebas no paramétricas de los rangos con signo de Wilcoxon y la prueba de los signos (Helsel *et al.*, 2020), mediante el programa SPSS versión 15. Estas pruebas se utilizan en estudios donde las personas están muy relacionadas, como en este caso, en el que se obtuvieron pares de observaciones de los mismos individuos, del tipo antes y después (Namakforoosh, 2010).

Cuadro 1. Variables utilizadas en el estudio.

Variable	Recurso natural asociado
Superficie cultivada de maíz (MSUP80, MSUP09)	Tierra agrícola
Rendimiento del cultivo de maíz (MRTO80, MRTO09)	Tierra agrícola
Cantidad de maíz vendido (MVEND80, MVEND09)	Tierra agrícola
Precio de venta de maíz (MPREC80, MPREC09)	Tierra agrícola
Costo de producción del maíz (MCOST80, MCOST09)	Tierra agrícola
Superficie cultivada de frijol (FSUP80, FSUP09)	Tierra agrícola
Rendimiento del cultivo de frijol (FRTO80, FRTO09)	Tierra agrícola
Cantidad de frijol vendida (FVENT80, FVENT09)	Tierra agrícola
Costo de producción del frijol (FCOST80, FCOST09)	Tierra agrícola
Tenencia de animales en general (ANIM80, ANIM09)	Tierras de agostadero - tierra de traspatio
Tenencia de caprinos (CAPRIN80, CAPRIN09)	Tierras de agostadero
Tenencia de burros (BURR80, BURR09)	Tierras de agostadero - tierra de traspatio
Tenencia de cerdos (CERD80, CERD09)	Tierra de traspatio
Tenencia de aves (AVE80, AVE09)	Tierra de traspatio
Consumo de caprinos (CONCAPRIN80, CONCAPRIN09)	Tierras de agostadero
Consumo de bovinos (CONBOV80, CONBOV09)	Tierras de agostadero - tierra de traspatio
Venta de caprinos por año (VENTCAPR80, VENTCAPR09)	Tierras de agostadero
Precio de venta de caprinos (PCAPR80, PCAPR09)	Tierras de agostadero
Pastoreo de caprinos (PASTCAPR80, PASTCAPR09)	Tierras de agostadero
Distancia de pastoreo de caprinos (DPASTCAPR80, DPASTCAPR09)	Tierras de agostadero

Cuadro 1. Continuación.

Variable	Recurso natural asociado
Días de pastoreo de caprinos (FPASTCAPR80, FPASTCAPR09)	Tierras de agostadero
Días de estabulación de caprinos (FESTABCAPR80, FESTABCAPR09)	Tierra de traspatio
Uso de leña (ULENA89, ULENA09)	Tierras forestales
Leña comprada (LCOMP80, LCOMP09)	Tierras forestales
Leña extraída del monte (LMONT80, LMONT09)	Tierras forestales
Cargas de leña cortadas (CLCS80, CLCS09)	Tierras forestales
Tiempo para ir por leña (HRIRCL80, HRIRCL09)	Tierras forestales
Leña para autoconsumo (LAUTO80, LAUTO09)	Tierras forestales
Leña vendida (LVENT80, LVENT09)	Tierras forestales
Precio de una carga de leña (PLENA80, PLENA09)	Tierras forestales
Leña para cocinar (LCOMI80, LCOMI09)	Tierras forestales
Leña para calentar agua (LBANO80, LBANO09)	Tierras forestales
Uso de la especie "cubata" (CUBA80, CUBA09)	Tierras forestales
Uso de la especie "palo blanco" (PBLAN80, PBLAN09)	Tierras forestales
Uso de la especie "Tehuixtle" (TEHU80, TEHU09)	Tierras forestales
Uso de la especie "tlahuitol" (TLAHI80, TLAHUI09)	Tierras forestales
Uso de la especie "palo de venado" (PVENA80, PVENA09)	Tierras forestales
Uso diario de leña (ULDIA80, ULDIA09)	Tierras forestales
Cargas de leña semanales (UCLSEM80, UCLSEM09)	Tierras forestales
Rol del hombre en la extracción de leña (LVAPA80, LVAPA09)	Tierras forestales
Distancia de extracción de leña (LDIST80, LDIST09)	Tierras forestales
Extracción de palma (PALEX80, PALEX09)	Tierras forestales
Ensartas de palma extraídas (CANTPALM80, CANTPALM09)	Tierras forestales
Responsable de extracción de palma (RESPALM80, RESPALM09)	Tierras forestales
Tiempo para ir por palma (TIEMPALM80, TIEMPALM09)	Tierras forestales
Distancia de extracción de palma (DISPALM80, DISPALM09)	Tierras forestales
Quién extrae la palma (RESPALM80, RESPALM09)	Tierras forestales
Caza de fauna silvestre (CAZA80, CAZA09)	Tierras forestales
Extracción de tierra de monte (EXTRRA80, EXTRRA09)	Tierras de monte especiales
Distancia de extracción de tierra de monte (DISTEXT80, DISEXT09)	Tierras de monte especiales
Extracción de piedra del monte (EXTRPI80, EXTRPI09)	Tierras de monte especiales
Distancia de extracción de piedra (DISTP80, DISTP09)	Tierras de monte especiales
Uso doméstico de gas (UGAS80, UDAS09)	Energía alternativa
Precio de un tanque de gas (20kg) (GPRES80, GPRES09)	Energía alternativa

Fuente: elaboración propia

RESULTADOS

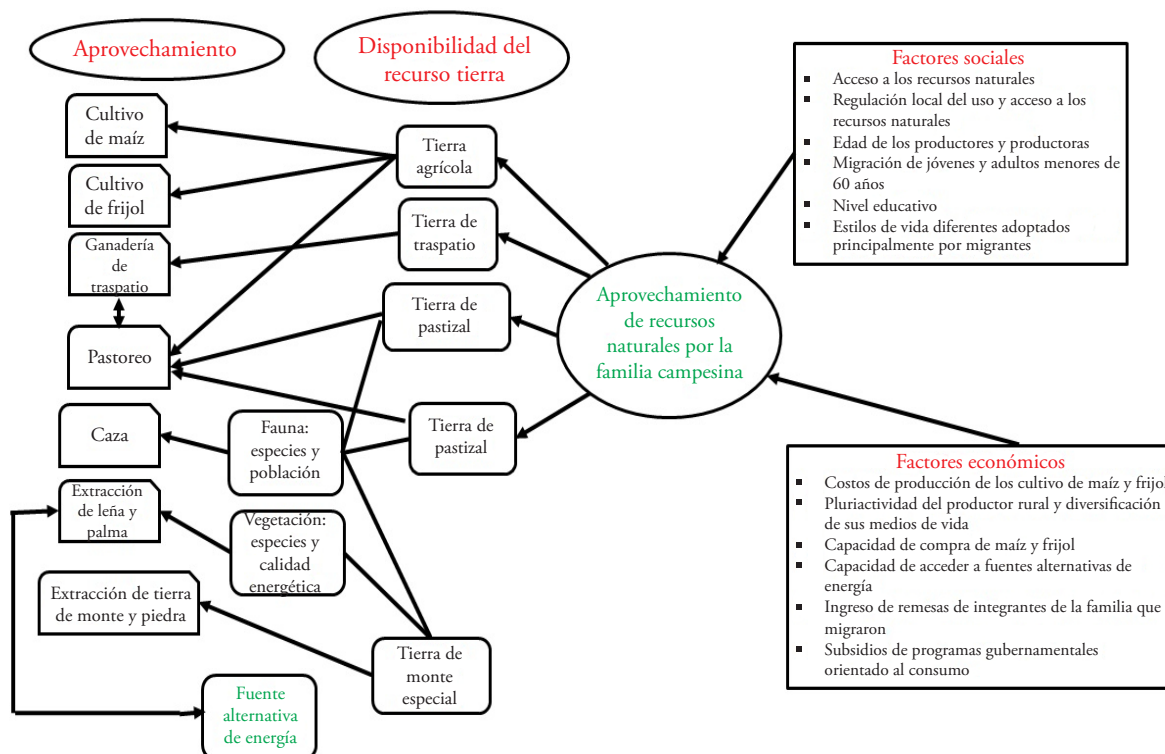
Características socioeconómicas de los entrevistados

La edad promedio de los entrevistados fue de 54 años, con un rango de variación de 31 a 81 años. Sus actividades predominantes fueron la agricultura para los hombres y las labores del hogar para las mujeres; con un ingreso mensual promedio de 969 pesos y un rango de 0 a 2,400 pesos. El número promedio de integrantes de sus familias fue de 4 personas, con un rango de 1 a 10 integrantes; su promedio de escolaridad fue de 4.25 años, 21 % no tiene ningún año de educación formal y 1.9 %, categoría con mayor escolaridad (más de seis años de educación formal), son profesores.

El modelo local de aprovechamiento de los recursos naturales

El aprovechamiento de los recursos en San Felipe Otlaltepec se relaciona con los contextos ecológico, económico y social (Figura 2). En el ecológico determina la disponibilidad (cantidad y calidad) de los recursos; el económico se relaciona con las tasas de aprovechamiento de los recursos naturales como insumos de las actividades productivas y como satisfactores de las necesidades básicas de la familia campesina; mientras que el contexto social se relaciona con el acceso de la población a los recursos naturales, cómo se organiza internamente la comunidad para regular el acceso y uso de los recursos naturales, y los mecanismos locales para regular posibles conflictos entre usuarios.

Los factores que determinan en mayor proporción el aprovechamiento de los recursos naturales en San Felipe Otlaltepec son de índole económico y social. La población local usa los recursos naturales como parte de sus medios de vida (sobre todo el segmento de población más pobre). Los recursos naturales son para ellos sustitutos de insumos externos que de otra manera representarían un gasto (leña, como sustituto de combustibles derivados del petróleo; piedras y arena para construcción, en lugar de materiales comprados externamente). También, se proveen de algunos productos que no son ofrecidos en el mercado o bien se encuentran disponibles en el entorno comunitario y son de fácil acceso (plantas



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Modelo conceptual del aprovechamiento local de recursos naturales en San Felipe Otlaltepec.

medicinales, vegetales y fauna comestibles). La predominancia de una población de edad avanzada, con alta tradición de uso extractivos de los recursos naturales, favorece que estos aun sean parte importante de sus medios de vida. Anteriormente, estos recursos eran la base principal de la subsistencia de las familias en la comunidad. A partir de la década de los 80, factores como la migración, sobre todo de jóvenes y de hombres adultos, causaron la declinación del uso extractivo de los recursos naturales.

La disponibilidad de los recursos naturales y la cercanía de los sitios de extracción de éstos determinan la intensidad y frecuencia de su aprovechamiento. La disponibilidad de leña, por ejemplo, determina la intensidad y uso de este recurso, sobre todo en el segmento de población de menores ingresos. La población tiene preferencia por el aprovechamiento de algunas especies para leña, como la cubata (*Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. ex Willd), palo blanco (*Mariosousa coulteri* (Benth.) Seigler & Ebinger), tehuixtle (*Acacia bilimekii* J. F. Macbr.), tlahuitol (*Lysiloma divaricata*) y palo de venado (*Ipomoea murucoides* Roem. & Schult.), ya que consideran tanto la calidad de la leña como la disponibilidad de la especie.

Percepción sobre la dinámica del aprovechamiento de los suelos agrícolas

Los productores entrevistados percibieron cambios estadísticamente significativos (Cuadro 2) en la superficie sembrada con maíz (la superficie promedio cultivada disminuyó, ya que cambió de 1.97 ha en 1980 a 1.5 ha en 2009), pero no para la superficie cultivada con frijol. El costo promedio de producción del cultivo de maíz aumentó de 1,830 pesos en 1980 a 2,676 pesos en 2009; el costo de producción del cultivo de frijol, para el cual, no se aplicó fertilizantes, no tuvo aumentos estadísticamente significativos (Cuadro 2). Consideran que el rendimiento promedio del cultivo de maíz disminuyó de 1,000 kg en 1980 a 754 kg/ha en 2009; también se considera que el rendimiento del cultivo de frijol disminuyó. No se percibió cambio en la cantidad vendida del grano de maíz ni de frijol, destinados ambos para autoconsumo. La no percepción de cambios en el costo de producción del cultivo de frijol se explica, para el caso de cultivos asociados, porque, el maíz es el

Cuadro 2. Percepción sobre cambios en el sistema de producción de maíz - frijol.

Variables	Wilconxon μ	Prueba de los signos μ
Superficie cultivada de maíz	0.024*	0.021
Rendimiento del cultivo de maíz	0.069	0.041
Cantidad de maíz vendido	0.285	
Precio de venta del maíz	0.063	
Costo de producción del maíz	0.000**	0.000**
Superficie cultivada de frijol	0.55	
Rendimiento del cultivo de frijol	0.031*	
Cantidad de frijol vendido	0.655	
Costo de producción del frijol	0.590	

* p <0, ** p <0.01 significancia para la prueba de Wilconxon y la prueba de los signos.
 Fuente: elaboración propia.

cultivo principal y a él se asocia la mayoría de costos de producción (preparación del terreno, labores, control de malezas), y se da menos atención al frijol como cultivo asociado.

Percepción de la dinámica de las actividades pecuarias

Los productores entrevistados solo percibieron cambios estadísticamente significativos en la práctica de pastoreo de caprinos (Cuadro 3). Estadísticamente, no se percibió cambios en la tenencia de animales en la casa; lo cual se debe a que 97 entrevistados no tuvo cambio en la tenencia de animales y solo 24 tuvieron cambio en esta variable. Así mismo, no hubo cambio en la tenencia de caprinos por familia, características del manejo de caprinos (consumo de caprinos, venta de caprinos, distancia en que sacan sus caprinos a pastar, frecuencia en que sacan los caprinos a pastar y alimento de caprinos en casa). Tampoco percibieron cambios en la tenencia de bovinos por familia y su manejo; ni en la tenencia de burros, cerdos y aves por familia.

El cambio percibido en la variable pastoreo (pastoreo de caprinos), a pesar de que se considera no cambios en la frecuencia (días de pastoreo) del mismo, es importante desde el punto de vista del agostadero. Es común que en regiones similares a San Felipe el pastoreo vaya disminuyendo, debido a la falta de mano de obra (pastores), con la consecuente disminución de los hatos ganaderos. Estadísticamente no se observaron diferencias significativas en la tenencia de las diferentes especies ganaderas; se observa una disminución en términos absolutos, principalmente en la cantidad de caprinos; una ligera disminución de aves y de vacas por familia, y un ligero aumento en la cantidad de burros y cerdos (Cuadro 4).

Percepción de la dinámica del aprovechamiento del bosque

Sobre el aprovechamiento del bosque, los entrevistados percibieron cambios estadísticamente significativos en la compra de la leña, las cargas de leña extraídas semanalmente, la cantidad de leña utilizada semanalmente, la cantidad de leña destinada para el autoconsumo,

Cuadro 3. Percepción sobre cambios en su sistema de producción pecuario.

Variables	Wilconxon	Prueba de los signos
Tenencia de animales en general	0.285	0.350
Tenencia de caprinos	0.345	0.688
Tenencia de burros	0.900	
Tenencia de cerdos	0.932	
Tenencia de aves	0.910	
Consumo de caprinos por año	0.734	
Consumo de bovinos por año	0.325	
Venta de caprinos por año	3.170	
Precio unitario de venta de caprinos	0.180	
Práctica de pastoreo de caprinos	0.000**	0.000**
Distancia de pastoreo de caprinos	0.705	
Días de pastoreo de caprinos	1.000	1.000
Días de estabulación de caprinos	1.000	1.000

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4. Cantidad promedio de ganado por familia.

Especie	Media población 1980	Media población 2009	Cambio promedio en la población
Capinos	42.8	11.5	-31.3
Burros	2.1	2.2	0.1
Cerdos	2.2	2.3	0.1
Bovinos	5.7	4.8	-0.9
Aves	8.9	5.7	-3.2

Fuente: elaboración propia.

la frecuencia en el uso de la leña, la extracción de palma (*Brabea dulcis*), el número de ensartas de palma extraídas semanalmente y la cacería de animales en el monte (Cuadro 5). Pocos cambios percibieron sobre el uso de la leña, la extracción de la leña del monte, las horas de recorrido para ir por la leña, la leña destinada para venta, el precio de la carga de leña, el uso de la leña para hacer la comida, el uso de la leña para calentar agua para bañarse, el uso de las especies aprovechables para leña, la participación de miembros de la

Cuadro 5. Percepción sobre cambios del aprovechamiento leña y palma.

Variabes	Wilconxon	Prueba de los signos
Uso de leña	0.289	0.377
Leña comprada	0.008**	0.013*
Leña extraída del monte	0.217	0.280
Cargas de leña cortadas	0.000**	0.000**
Tiempo para ir por una carga de leña	0.172	0.377
Leña usada para autoconsumo	0.000**	0.000**
Leña utilizada para venta	0.317	
Precio de una carga de leña	0.180	
Uso de leña para hacer la comida	0.384	0.486
Uso de leña para calentar agua	0.209	0.281
Uso de la especie "Cubata"	0.414	
Uso de la especie "Palo Blanco"	0.785	
Uso de la especie "Tehuixtle"	0.785	
Uso de la especie "Tlahuitol"	0.194	
Uso de la especie "Palo de Venado"	0.059	
Uso diario de la leña diariamente	0.000**	0.000**
Cargas de leña usadas semanalmente	0.000**	0.000**
El papá va por la leña	0.773	0.885
Distancia a recorrer para extraer leña	0.760	1.000
Extracción de palma	0.000**	0.000**
Ensartas de palma extraídas	0.000**	0.000**
Tiempo para ir por palma	0.169	
Distancia de extracción de palma	0.212	
Quién extrae la palma	0.445	
Caza de fauna silvestre	0.000**	0.000**

Fuente: elaboración propia.

familia en la recolección de leña, la distancia de extracción de la leña, el tiempo destinado a la extracción de palma, la distancia de extracción de la palma, el miembro familiar que va por la palma, la distancia de extracción de tierra de monte y la distancia de extracción de piedra del monte.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el cambio de uso de leña de 1980 a 2009, ya que el número de personas que seguían usando leña en 2009 fue alto y se observó un ligero aumento, al pasar de 130 personas en 1980 a 136 en 2009. La cantidad de personas que compran leña aumentó ligeramente (Cuadro 5), se identificó a ocho vendedores de leña en la comunidad y el número de cargas de leña comprada en el 2009 fue en promedio 0.5, a un precio promedio de 70 pesos (en 1980 las cargas compradas promedio era 1, a un precio de 50 pesos). El número de quienes recolectan leña en el monte disminuyó (Cuadro 6). La cantidad de leña utilizada diariamente fue de 7.3 kg y 5.8 kg en 1980 y 2009, respectivamente. La clara percepción que tienen sobre el cambio en el uso de leña como fuentes de energía se debe a que es un recurso natural frecuentemente utilizado en las labores domésticas.

En cuanto a la extracción de animales del bosque, percibieron cambios en la actividad de cacería en el área del monte (Cuadro 7). Consideran que hubo un cambio en la actividad de “cazar” animales del monte. Se considera que hace 20 años, esta actividad era más frecuente en los alrededores de la comunidad y que su disminución se debe a que existen otras opciones de empleo (jornaleros, albañilería, etcétera) que generan mayor ingreso familiar y requieren menos la extracción de fauna silvestre como elemento de subsistencia de la familia.

Para el aprovechamiento de otros materiales del bosque, perciben un cambio en la extracción de tierra y piedra del monte. En cambio, en las distancias de extracción de tierra de

Cuadro 6. Número de personas que usaron, compraron y recolectaron leña.

Actividad	1980	2009
Usaron leña	130	136
Compraron leña	9	20
Recolectaron leña	127	119
Tiempo para la recolecta (horas)	5	8

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7. Percepción sobre cambios del aprovechamiento de otros recursos del monte.

Variables	Wilconxon	Prueba de los signos
Extracción de tierra de monte	0.001*	0.001*
Distancia de extracción de tierra	0.066	
Extracción de piedra del monte	0.000*	0.000*
Distancia de extracción de piedra	1.000	

Fuente: elaboración propia.

monte y extracción de piedras del monte no perciben cambio alguno, lo que significa que se han mantenido los mismos sitios de extracción.

Percepción de la dinámica de fuentes de energéticos alternativos a la leña

En la comunidad, se percibe un cambio significativo estadísticamente en el uso del gas licuado de petróleo (LP) (Cuadro 8). Este cambio ha sido tanto en la frecuencia de uso como en el costo del combustible. En 1980 solamente 14 personas usaban gas doméstico, mientras que para 2009 aumentó a 113. A pesar de que un mayor número de personas mencionan que usan actualmente gas doméstico, la leña sigue siendo una fuente de energía importante en las unidades familiares, ya que tiene un papel de fuente de energía complementaria que contribuye a disminuir el gasto familiar.

DISCUSIÓN

Las características sociodemográficas de los entrevistados son similares a las de otras comunidades rurales indígenas que se caracterizan por una población rural envejecida, con bajos niveles de escolaridad y familias numerosas. La edad, número de hijos y escolaridad de los entrevistados, es similar a los reportados para la región del Soconusco, Chiapas, donde se menciona una edad promedio de 53.8 años (con un rango de 25 a 78 años) y una escolaridad de 7 años y un promedio de número de hijos de 2.7 (con un rango de uno a ocho), de acuerdo con el estudio de Ramírez y Méndez (2007). También, la estructura familiar, es similar a la de otras regiones de Puebla, donde se ha reportado un promedio de habitantes por hogar de 4.4 a 5 (Castrejón *et al.*, 2005) y una edad en el rango de 51 a 53.2 años (Santos *et al.*, 2010).

El modelo local de aprovechamiento de recursos naturales, es similar a otras comunidades del estado de Puebla y coincide con el planteamiento de Ramírez (2010) de que los campesinos de estas regiones desarrollan estrategias de producción y sobrevivencia de acuerdo al entorno. Los campesinos toman como base sus activos sociales, económicos, humanos y físicos. Los recursos naturales constituyen un capital natural en un modelo de pluriactividad rural, en el que se conjugan actividades agropecuarias con no agropecuarias (Jarquín *et al.*, 2017). La relevancia de la tierra y el cultivo del maíz dentro de las estrategias de producción y sobrevivencia de San Felipe Otlaltepec, corresponde a lo que se ha documentado en las comunidades rurales marginadas de otras regiones de México, como la Costa Chica De Guerrero (Navarro *et al.*, 2010). Las comunidades pueden excluir o dar menos relevancia a otros componentes del sistema agrícola, pero mantienen el cultivo del maíz como parte central de sus medios de vida.

Cuadro 8. Percepción sobre cambios del uso de otras fuentes de energía.

Variables	Wilconxon	Prueba de los signos
Uso de gas para consumo doméstico	0.000*	0.000*
Precio de un tanque de gas	0.002*	

Fuente: elaboración propia.

La tendencia de disminución de las especies de pastoreo intensivo en la comunidad de estudio es similar a lo que se ha observado para comunidades indígenas con migración de la población, sobre todo de la población más joven o por la falta de afinidad de estos con la ganadería familiar (Elizalde *et al.*, 2022). El pastoreo puede disminuir porque los jóvenes han emigrado o porque los que permanecen en la comunidad no desean realizar esta actividad, y para los adultos de edad avanzada es una actividad difícil de realizar.

La leña es una fuente de energía importante de las familias de San Felipe Otlaltepec, tendencia similar a la reportada en otras regiones de México donde la mayoría de la población rural sigue utilizando la leña como fuente de energía, con una tendencia a combinar su uso con el gas licuado de petróleo (Jiménez-Mendoza *et al.*, 2022). Sin embargo, en la comunidad, aunque sigue vigente el uso de leña para las actividades domésticas, la gente compra más leña que antes, lo que implica una especialización comunitaria, ya que hay personas dedicadas a cortar y vender leña internamente; la comercialización interna de leña o con pueblos vecinos ha sido reportada para otras regiones, como la Montaña de Guerrero (Mozo y Silva, 2022). Así mismo, se esperaría que el uso de gas doméstico implicaría un menor uso de leña, ya que este uso aumentó en 800 %, pero no es así. En San Felipe Otlaltepec la cantidad de leña usada diariamente es mayor a la reportada en otras regiones de México (Quiroz-Carranza y Orellana, 2010) y similar a la reportada para la zona rural de Usme, Colombia (5.2 kg) (Sierra *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

El modelo de aprovechamiento de los recursos naturales en la comunidad de San Felipe Otlaltepec mostró que la disponibilidad, la cantidad y la calidad del recurso tierra y de los recursos naturales asociados de vegetación, fauna, tierra de monte y piedra son determinantes en la relevancia de estos como medios de vida de la población local. En la comunidad, este aprovechamiento ha ido cambiando por factores como la migración, costos de producción de cultivos y envejecimiento de la población rural.

Los pobladores de la comunidad reconocen cambios en el uso de los recursos naturales y de los sistemas agropecuarios, tanto para actividades y aprovechamiento en tierras agrícolas, forestales de pastizales y áreas especiales de monte. Sin embargo, son cambios graduales, particularmente en la utilización de la tierra de cultivo y de pastoreo. Algunas actividades, como la caza de fauna silvestre y la extracción de palma, se realizan con menor intensidad; pero la extracción de leña del monte ha aumentado, a pesar de la introducción del gas doméstico como fuente de energía alternativa. Esta extracción de leña se basa en el aprovechamiento de cinco especies consideradas de calidad energética, como el cubata (*Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. ex. Willd), palo blanco (*Mariosousa coulteri* (Benth.) Seigler & Ebinger), tehuixtle (*Acacia bilimekii* J. F. Macbr.), tlauhuitol (*Lysiloma divaricata*); o de mayor disponibilidad, como es el palo de venado (*Ipomoea murucoides* Roem. & Schult.). Esto representa un riesgo de sobreexplotación del monte, debido a que la extracción de leña se concentra en pocas especies arbóreas.

REFERENCIAS

- Cano M, De la Tejera B, Casas A, Salazar L, García-Barrios R. 2016. Conocimientos tradicionales y prácticas de manejo del huerto familiar en dos comunidades tlahuicas del estado de México, México. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 25. 81-94. http://www.redibec.org/IVO/rev25_06.pdf
- CONABIO. 2002. Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/clima/climas/clima1mgw.
- Elizalde LGG, Sagarnaga VLM, Salas GJM, Aguilar AJ, Barrera POT. 2022. Ganadería colectiva e individual en el sistema vaca-becerro en agostadero de uso común en el Altiplano de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 19. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr19.gcis>.
- Escalante R, Catalan R, Galindo LM, Reyes O. 2007. Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 4(59). 87-116. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1217>.
- Helsel DR, Hirsch RM, Ryberg KR, Archfield SA, Gilroy EJ. 2020. Statistical methods in water resources: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 4, chap. A3, 458 p. <https://doi.org/10.3133/tm4a3>.
- INEGI. 2021. Censos y conteos de población y vivienda. Censo 2020. <https://www.inegi.org.mx/datosabiertos/>.
- Infante LA, Infante CF. 2013. Percepciones y estrategias de los campesinos del secano para mitigar el deterioro ambiental y los efectos del cambio climático en Chile. *Agroecología* 8(1). 71-78. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/183001/152481>.
- Jarquín NH, Castellanos JA, Sangerman-Jarquín DM. 2017. Pluriactividad y agricultura familiar: retos del desarrollo rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8(4). 949-963. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.19>.
- Jiménez-Mendoza ME, Ruiz-Aquino F, Santiago-García W, Santiago-Juárez JG, Fuente-Carrasco ME. 2023. Aprovechamiento de leña en una comunidad de la Sierra Sur de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 14(76). 22-49. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i76.1300>.
- Juárez-Sánchez JP, Ramírez-Valverde B, López-Fuentes M, Ortega-López G. 2018. Transformación de la vivienda rural mexicana ante la migración. El caso de una localidad en Puebla, México. *Revista del Colegio de San Luis* 16. 203-228. <https://doi.org/10.21696/rcsl9162018789>.
- Long H, Qu Y. 2018. Land use transitions and land management: a mutual feedback perspective. *Land Use Policy* 74: 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.021>.
- Matos EG. 2014. Problemática jurídica en torno a la pérdida del conocimiento tradicional. *Revista de derecho* 21. 97-114. <http://revistas.uasb.edu.ec/index.php/foro/article/view/434>.
- Mojica H, Martínez CC, Perdomo ME. 2016. Enfoque sostenible-complejo para la gestión integrada de territorios áridos con orientación agroproductiva en México. *Revista Universidad y Sociedad* 8(2). 202-209. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000200027&lng=es&tlng=es.
- Mozo OA, Silva AM. 2022. Caracterización del aprovechamiento de leña en una comunidad Me'phaa de la Montaña de Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 13(70). 112-135. DOI: 10.29298/rmcf.v13i70.1263.
- Namakforooosh MN. 2010. Metodología de la investigación. Editorial LIMUSA, segunda edición. México, D.F. 525 p.
- Navarro GH, Pérez OMA, Hernández FM, Santiago SJA. 2010. Dinámicas territoriales locales: expresiones de transformaciones globales. Recomposición productiva y estrategias de reproducción del campesinado en Costa Chica, Guerrero, México. *In: Ramírez J, Tulef JC (coords), Recomposición territorial de la agricultura campesina en América Latina. Plaza y Valdés Editores, pp: 219 – 245.*
- Quiroz-Carranza J, Orellana R. 2010. Uso y manejo de leña combustible en viviendas de seis localidades de Yucatán, México. *Madera y Bosques* 16(2). 47 – 67. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2010.1621172>.
- Ramírez JJ. 2010. Agricultura y pluriactividad en la reproducción social del campesinado en el altiplano poblano, México. *In: Ramírez JJ, Christian JT (coords), Recomposición territorial de la agricultura campesina en América Latina. Plaza y Valdés Editores, pp: 177-196.*
- Ramírez JJ, Méndez EJA. 2007. Transformaciones agrarias y estrategias de reproducción campesina en el Soconusco, Chiapas. *Colegio de Postgraduados Campus Puebla, Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT- Gobierno del estado de Chiapas. Puebla, México.*
- Ramírez JP, Triana YZ. 2015. Percepción del uso de los recursos naturales por habitantes de un área natural protegida: el caso de Altavista, Sierra de Vallejo, Nayarit. *In: Barrón-Arreola KS, Fonseca-Morales MA*

- (eds), Temas selectos de turismo y sustentabilidad. Tepic, Nayarit: Universidad Autónoma de Nayarit. pp: 101-132.
- Rello F, Saavedra F. 2013. Diversificación productiva y transformación estructural en México: estudios de caso de tres regiones. *Investigación Económica* LXXII(284). 11-129. DOI: 10.1016/S0185-1667(13)72594-3.
- Ruiz DM, Martínez JP, Figueroa S. 2015. Agricultura sostenible en ecosistemas de alta montaña. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 13(1). 129-138. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v13n1/v13n1a15.pdf>.
- Ruiz MSL. 2018. La fotografía como narrativa de memoria rural. *In: Grossi A, Barcellos J, Carvaja A, Gobbi MC, de Moraes O, Sarzi R, Ruiz S (comp). Ria Editorial.* <http://hdl.handle.net/11407/6352>. pp: 103-112.
- Santos CYA, Vargas LS, Torres HG, Bustamante GA, Becerril PCM, Guerrero RJD. 2010. Estudio exploratorio para la selección de cabras lecheras en campesinos del valle de Libres, Puebla. *In: Cavalloti VB, Marcof ACF, Ramírez VB (coords). Los grandes retos para la ganadería: Hambre, pobreza y crisis ambiental. Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Chapingo, Edo. de México.* pp: 417 – 424.
- Sierra VFE, Mejía BF, Guerrero FCA. 2011. Leña como combustible doméstico en zonas rurales de Usme, Colombia. *Informador Técnico* 7. 30-39. <https://doi.org/10.23850/22565035.17>.
- Solórzano-Ariza A, Toro-Tamayo LC, Vallejo-Echavarría JC. 2017. Memoria fotográfica: la imagen como recuerdo y documento histórico. *Revista Interamericana de Bibliotecología* 40(1). 73-84. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v40n1a07>.
- Swanton MW. 2001. El texto Popoloca. De la historia Tolteca-Chichimeca. *Relaciones* 86 XXII. 117-140. <https://www.redalyc.org/pdf/137/13708604.pdf>.
- Tovar F, Rojas J. 2012. Diálogo de saberes, sabiduría ecológica originaria y desarrollo rural. *Integra educativa* V(3). 115-132. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/218222>.
- Trillo C, Arias TB, Colantonio ES. 2016. Uso y percepción del bosque por pobladores de diferente tradición cultural de la Laguna de Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. *Ecología Austral* 26(1). 7-16. https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/199.
- Valladares L, Olivé L. 2015. ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y Representaciones Sociales* 10(19). 61-101. <https://www.culturayrs.unam.mx/index.php/CRS/issue/view/38/showToc>.
- Velázquez A, Bocco G, Torres A, Castillo A. 2006. Investigación participativa y evaluación del paisaje: Bases para el uso sostenible de la biodiversidad en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. *In: Oyama K, Castillo A (coords), Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México. México Siglo XXI, UNAM, Centro de Investigaciones en Ecosistemas.*
- Vergara-Buitrago PA. 2018. Los saberes campesinos como estrategia de desarrollo rural en la Serranía de los Yariquíes (Santander, Colombia). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 38(2). 461-476. <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/download/62488/4564456548710>.
- Yan J, Yang Z, Li Z, Li X, Xin L, Sun L. 2016. Drivers of cropland in mountainous areas: a household decision model and farming scale in Southwest China. *Land Use Planning* 57. 459-469. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.014>.
- Zhang Y, Li X, Song W, Zhai L. 2016. Land abandonment under rural restructuring in China explained from a cost-benefit perspective. *Journal of Rural Studies* 47. 524-532. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.06.019>.