

# Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 31, Número 58. Julio - Diciembre 2021

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

---

## Artículo

¿Favorecen los pagos por servicios ambientales el mantenimiento de las huertas cafetaleras? Evidencia del Ejido de San Vicente de Benítez, Guerrero, México

Do the payments for environmental services support the maintenance of coffee plantations? Evidence from San Vicente de Benítez, Guerrero, Mexico

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v31i58.1152>  
e211152

Alejandra Marussia Serafín-Castro\*  
<https://orcid.org/0000-0003-4676-0286>

Sergio Cortina-Villar\*  
<https://orcid.org/0000-0001-7650-8140>

Claudia Monzón-Alvarado\*\*  
<https://orcid.org/0000-0001-9131-9276>

Héctor Ramón Segura-Pacheco\*\*\*  
<https://orcid.org/0000-0002-6232-9819>

Fecha de recepción: 15 de julio de 2021.

Fecha de envío a evaluación: 27 de septiembre de 2021.

Fecha de aceptación: 08 de octubre de 2021.

\*El Colegio de La Frontera Sur. Unidad San Cristóbal de las Casas. Chiapas.  
Autora para correspondencia: Alejandra Marussia Serafín-Castro.  
El Colegio de la Frontera Sur. Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente.  
Periférico Sur s/n María Auxiliadora, 29290  
San Cristóbal de las casas, Chiapas, México.  
Tel. 967 674 9000.

Dirección: [amserafin@ecosur.edu.mx](mailto:amserafin@ecosur.edu.mx)

\*\*Cátedra-Conacyt El Colegio de la Frontera Sur, unidad Campeche. México.

\*\*\*Universidad Autónoma de Guerrero

---

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.  
Hermosillo, Sonora, México.



## Resumen

Objetivos: determinar: a) si hubo un significativo abandono de los cafetales en el ejido San Vicente de Benítez, Guerrero, México por la emigración de las familias y b) si el mantenimiento y permanencia de las plantaciones de café, fueron favorecidos por el otorgamiento de pagos por servicios ambientales (PSA) a los ejidatarios entre los años 2012 y 2016 en el mismo ejido. Metodología: se hicieron entrevistas semiestructuradas a las autoridades del ejido y observaciones de campo durante la fase exploratoria del trabajo; posteriormente, se aplicó un cuestionario a 64 jefes de familia. Resultados: Se estima que 8% de las familias emigraron entre 2012 y 2016, pero sus cafetales no quedaron en el abandono pues, antes de irse, los vendieron a otras familias, que se hicieron cargo de ellos. Quienes permanecieron no vendieron. La sustitución de cafetales por otros cultivos fue menor a 1%. No hubo relación entre los PSA y las superficies de café podadas, renovadas o deshierbadas, ni con la mano de obra pagada. Sin embargo, entre los años 2014 y 2016, la superficie que cada hogar fumigó contra la roya del café (*Hemileia vastatrix*) y la cantidad de trabajo familiar aplicado en el deshierbe tuvieron una relación estadística directa y significativa con el monto de PSA que cada familia recibió. Por otra parte, el programa de PSA favoreció el cumplimiento de las reglas que protegen los árboles nativos que dan sombra a los cafetos. Limitaciones: El número de familias que han dejado la comunidad no se determinó con precisión. Conclusiones: Los resultados sugieren que los PSA favorecieron la continuidad de los cafetales del ejido y, por tanto, de los servicios ambientales que estos prestan.

Palabras clave: desarrollo regional; cafecultura; abandono de cafetales; reglas comunitarias; árboles de sombra nativos; Sierra de Atoyac.

## Abstract

Objective: To determine: a) if coffee plantations were significantly abandoned in the ejido San Vicente de Benítez, in the state of Guerrero, Mexico, and b) to estimate if the financial incentives granted by the Payment for Environmental Services Program (PES) to households have assisted the continuity and the maintenance activities of coffee plantations in the same ejido. Methodology: Twelve semi-structured interviews with the ejido's authorities and field observations during an exploratory phase were done. Afterward, questionnaires were applied in 64 households in the ejido. Results: During the period studied (years 2012 to 2016), it is estimated that 8% of the families out-migrated and sold their coffee plantations before leaving to other families who did not abandon the coffee plants altogether. The families that stayed did not sell their coffee plots. The substitution of coffee plantations for other crops was less than 1%. Coffee maintenance practices diminished, particularly among households with higher coffee acreage. In some years, the area that each household treated against coffee rust (*Hemileia vastatrix*) and the amount of family labor applied in the weeding of plots had a direct and significant statistical relationship to the amount of PES that each family received. However, this amount was not related to pruned, renewed, and weeded areas, or paid labor hired for cleaning. Besides, the PES scheme favored compliance with community rules that protect shade trees. Limits: The number of families that have out-migrated could not be accurately determined. Conclusions: The results suggest that the PES Program favored the continuity of the ejido's coffee plantations and, hence, the continuity of the environmental services they provide.

Keywords: regional development; shade-coffee production; community norms; abandonment of coffee farms; native shade trees; Atoyac mountain chain.

## **Introducción**

Los cafetales, en particular aquellos que mantienen árboles originales de los bosques o selvas como fuente de sombra, son sistemas agroforestales de gran importancia ecológica (Manson, Contreras-Hernández y López-Barrera, 2008; Pagiola y Ruthenberg, 2006; Soto, 2007). Diversos estudios destacan el valor de los servicios ambientales que ofrecen; por ejemplo, la conservación de la biodiversidad (Fonseca, 2006; Leyequien y Toledo, 2009), la captura de carbono (Pérez, Peña y Pérez, 2006; Sotelo, Morato y Pinillos-Cueto, 2008; Soto-Pinto, de Jong, Esquivel-Barzán y Quechulpa, 2006), el mantenimiento de cuencas hidrológicas (Mokondoko, García, Martínez y Manson, 2020; Soto, 2007), o la preservación de los suelos y especies de uso forestal (Soto-Pinto, Romero-Alvarado, Caballero-Nieto y Warnholtz, 2001).

Entre los sistemas de producción de café bajo sombra que existen en México, el rusticano y el de policultivo tradicional son los que presentan mayores índices de riqueza y diversidad biológica debido a la poca alteración del bosque natural que causa el establecimiento de los cafetos (Moguel y Toledo, 2004). El sistema rusticano es aquel donde solo se remueve el estrato bajo del bosque para cultivar las plantas de café y ha sido descrito por Nolasco (1985) como “casi un bosque natural”. En el policultivo tradicional, el café se planta bajo el bosque original junto a numerosas especies de plantas útiles nativas o introducidas, eliminando o favoreciendo ciertas especies de árboles (Moguel y Toledo, 1999). Se ha calculado que 60% de los cafetales bajo sombra se manejaban bajo alguno de estos dos sistemas en México (Moguel y Toledo, 2004).

Los cafetales bajo sombra y los servicios ambientales que prestan están, sin embargo, en riesgo de desaparecer por la crisis que el sector cafetalero ha vivido desde finales de la década de los ochenta, cuando se desplomaron los precios internacionales del café, desapareció el apoyo que

los cafeticultores recibían del estado mexicano a través del Inmecafé y se instauró el libre mercado como política económica. Esto provocó que los minifundistas del café se encontraran al límite de la subsistencia, situación que los condujo a formar organizaciones que les permitieran mantenerse en el mercado y a la búsqueda de trabajos asalariados para su manutención (Henderson, 2019; Ruelas-Monjardín, Nava-Tablada, Cervantes y Barradas, 2014; Sánchez, 2015). La crisis se agudizó con la llegada de la plaga de la broca a partir de la década de 1980 y la entrada de la enfermedad de la roya del cafeto a partir del año 2012; esta última, causó severas afectaciones por lo menos al 50% de los cafetales del país (Renard y Larroa, 2017).

Como consecuencia de estos procesos, se ha dado un abandono de los cafetales por la emigración de los habitantes de las localidades cafeticultoras y una sustitución de las huertas cafetaleras por otros cultivos o por la ganadería (Mestries, 2006; Nava-Tablada y Martínez-Camarillo, 2012). Además, se ha promovido el cambio del modelo de producción bajo sombra por uno especializado que busca un mayor rendimiento de las huertas a través de un aumento en la densidad de cafetos, de la siembra de una sola variedad de plantas y de la renovación de los cafetales por variedades más resistentes a la roya, pero menos tolerantes a la sombra (Soto-Pinto, 2019a). Disminuir la diversidad de árboles de sombra en los agrosistemas cafetaleros causaría el aumento en la temperatura del agrosistema, la erosión del suelo y la pérdida de su fertilidad, la reducción de los almacenes de carbono y de la riqueza de flora y fauna, entre otras afectaciones, haciendo mucho más vulnerables los agrosistemas de producción de café a la roya y otras enfermedades (Soto-Pinto, 2019b).

Considerando lo anterior, resulta relevante conocer cuáles han sido los efectos de las políticas públicas que han apoyado la permanencia de los sistemas rusticano y de policultivo del café. Una de ellas es el esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), en el que los cafetales bajo sombra han sido elegibles desde el año 2004 bajo la modalidad de “Conservación de la

Biodiversidad” (Manson, Hernández, Instituto de Ecología y Centro Agroecológico del Café, 2018). Estudios previos en México sobre la incidencia de este esquema en sistemas agroforestales mostraron que, aunque los pagos por sí solos no aseguran la permanencia de los agrosistemas, sí pueden contribuir a lograr su continuidad (Ruiz de Oña y Soto-Pinto, 2015; Soto-Pinto y Jiménez-Ferrer, 2018).

Esta investigación tuvo como objetivos: a) estimar si hubo un significativo abandono de los cafetales en el ejido San Vicente de Benítez, Guerrero, México por la emigración de las familias y b) determinar si los pagos por servicios ambientales recibidos por los hogares del ejido San Vicente de Benítez y Anexos, Guerrero, México, entre los años 2012 y 2016, favorecieron el mantenimiento de las huertas cafetaleras y propiciaron la permanencia de estas.

Se propuso como hipótesis que la disminución en el mantenimiento de cafetales se debía a una falta de recursos y de mano de obra; por tanto, entre mayores fueran los PSA obtenidos por cada hogar, más inversión de trabajo harían las familias en el cuidado de los cafetales. Así mismo, debido a que el programa conlleva la aceptación y cumplimiento de reglas en el uso de naturales como condición para otorgar los pagos durante un contrato de cinco años, se supuso que la participación del ejido en el programa habría favorecido la creación de reglas comunitarias para proteger a los árboles de las huertas cafetaleras y, por tanto, a los cafetales mismos.

Se eligió el ejido San Vicente de Benítez y Anexos porque en la mayor parte de su territorio el café se produce bajo el sistema de policultivo tradicional, motivo por el que fue aceptado en el año 2012 en el programa de PSA. Otra razón para trabajar ahí fue que previamente se había realizado en el ejido un estudio de Ordenamiento Territorial Comunitario (Segura et al., 2010), que constituía un antecedente significativo y que propició, además, que sus habitantes mostraran disposición a recibir a profesores y estudiantes para conducir otras investigaciones en el ejido. Se considera que la crisis del café en la región cafetalera a la que pertenece este ejido, la Sierra de

Atoyac, ha sido especialmente drástica porque ahí se dio una mayor especialización en la cafecultura y, por tanto, una fuerte dependencia de los apoyos gubernamentales dirigidos a esta actividad desde principios de la década de 1970 (Sagarpa, 2011). La asistencia oficial fue especialmente reforzada por una cuantiosa canalización de recursos para programas de desarrollo económico y recuperación social a las comunidades de esta sierra guerrerense; una medida calificada como contrainsurgente (Cobo, 1998).<sup>1</sup>

Para inicios de la década anterior, la Sierra de Atoyac ya se había ubicado como una de las zonas menos productivas de café del país (FIRA, 2016; González y Hernández, 2016), una región de alta marginación e inseguridad, así como de una significativa emigración de la población acompañada de un abandono de los cafetales (Segura et al., 2010; Valadez, 2018). Sagarpa (2011) informó de 40% de la superficie cafetalera de la región dejada por sus dueños. Galván (2004) y Valadez (2018) señalan que este abandono se ha dado como consecuencia de la falta de mano de obra familiar y de recursos para el mantenimiento de las huertas, y que además existe una sustitución de los cafetales por pastizales para criar ganado o por otros cultivos; incluso, se ha informado sobre el reemplazo de cafetales por cultivos ilegales (Espino, 2016).

## **Metodología:**

### *Descripción del área de estudio*

La producción de café se convirtió en la principal actividad de la Sierra de Atoyac a partir de la década de 1940; el cultivo se adaptó bien al terreno accidentado de la zona y a su clima (Bartra, Cobo y Paredes, 2011). En la actualidad, la mayor parte de los hogares cuenta con terrenos destinados al cultivo de café, a los que se les llama huertas cafetaleras. Las variedades más comunes de café que se cultivan son Typica y Bourbon (Cobo, 1997; Galván, 2004). El ejido San Vicente

---

<sup>1</sup> A finales de la década de 1960 y principios de 1970 se dio en la sierra cafetalera de Guerrero una de las luchas armadas de base campesina más grandes del país.

de Benítez y Anexos se localiza en el municipio de Atoyac de Álvarez, en la región Costa Grande del estado de Guerrero y está conformado por siete localidades, incluyendo la cabecera ejidal que lleva el mismo nombre (Segura et al. 2010).

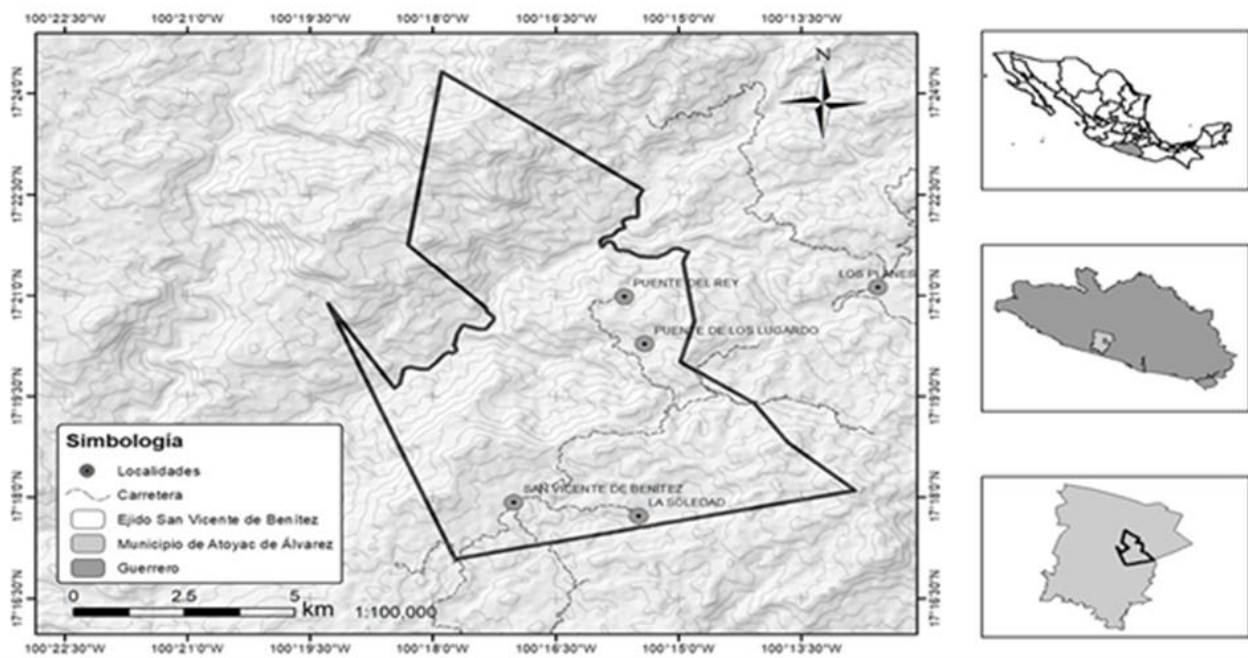


Figura 1. Mapa de localización del ejido San Vicente de Benítez y sus cuatro localidades más grandes. Fuente: elaboración propia con base en datos del Registro Agrario Nacional (2011).

Tiene una extensión de 6,863 ha, 174 ejidatarios y 224 posesionarios (2011). Su altitud va de 360 metros hasta 1,300 metros y la mayoría de su territorio es de laderas muy pronunciadas. El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano (clasificado como Aw1, Aw2) y su vegetación original, ahora modificada para albergar a las plantaciones de café, fue bosques de pino en las partes más altas y selva mediana subperennifolia en el resto (INEGI, 2008, 2016; Segura et al., 2010). Con base en la información recolectada en campo (2018), las familias, además de cultivar café, tienen árboles frutales. Algunas practican la ganadería y la agricultura de subsistencia

de maíz y frijol; esta última, en tierras que rentan que están a menor altitud y fuera del ejido. Además, la mayor parte de los hogares obtienen ingresos de fuentes de trabajo externas al ejido.

En el año 2012 el ejido ingresó al esquema PSA y recibió un pago total de casi ocho millones de pesos mexicanos (\$7,776,988) durante cinco años por el cuidado 2,848 hectáreas de cafetales bajo sombra (43% de la superficie total del ejido). Durante el tiempo que duró el contrato (2012 a 2016), la comunidad, en contrapartida, hizo brechas corta fuego en los límites del ejido, conformó brigadas contra incendios, abrió zanjas para conservación de suelos y construyó presas de ramas y piedras para controlar el flujo de materiales en los causes de los arroyos (Olea, 2017). Quienes participaron en estas actividades recibieron a cambio un pago de \$135.00 por jornada trabajada. Únicamente se permitió la colaboración de hombres y mujeres del ejido mayores a 18 años. Parte de los montos obtenidos del programa PSA fueron destinados a un fondo común ejidal, que fue utilizado para mejorar la infraestructura en el ejido y comprar dos vehículos que sirvieron de apoyo en la vigilancia de incendios forestales.

### *Fase exploratoria*

El trabajo de campo consistió en dos etapas. En la primera, se aplicaron doce entrevistas semiestructuradas, en su mayoría a ejidatarios que tuvieron o habían tenido un cargo en el ejido, y se hicieron observaciones de campo sobre el uso de la tierra en las localidades que tienen mayor número de habitantes del ejido. Los datos recabados proporcionaron un panorama que permitió precisar el planteamiento del problema y el diseño de la investigación, así como elaborar los cuestionarios aplicados en la siguiente fase. Se decidió trabajar con las cuatro localidades de mayor población en el ejido: San Vicente Cabecera, La Soledad, Puente del Rey y Puente de los Lugardo.

Se tomó como unidad de muestreo el hogar, que INEGI (2019) define como “el conjunto de personas unidas o no por lazos de parentesco, que residen habitualmente en la misma vivienda y



se sostienen de un gasto común”. Esta decisión resultó apropiada porque en San Vicente de Benítez el hogar no solo queda definido por el parentesco y el uso común de espacios físicos, sino por la propiedad de una o más huertas cafetaleras, espacios de donde se derivan actividades e ingresos económicos relevantes para las familias. Además, el destino de los recursos obtenidos por el programa PSA también dependía de las características y decisiones de esta unidad.

### *Elaboración y aplicación de cuestionarios*

En la segunda fase se aplicó un cuestionario piloto a cuatro hogares en San Vicente (cabecera ejidal) y La Soledad. A través de este instrumento se indagó sobre tamaño del hogar, emigración y sus motivos, número de miembros que participaron en el PSA, montos recibidos en el hogar por año, destino de los ingresos del programa y mantenimiento de los cafetales. Con los datos obtenidos se decidió agregar un apartado de preguntas abiertas respecto al conocimiento de tres reglas del uso de los árboles nativos que dan sombra a los cafetales y para recabar la opinión de los hogares sobre un posible cambio en las reglas a raíz de la participación en el esquema de PSA.

La encuesta piloto permitió además la selección de cuatro actividades primordiales de cuidado del cafetal que debían relacionarse con los PSA: limpieza o deshierbe de las huertas, poda de cafetales, renovación de cafetos y combate de la roya del café con fungicida. Para la limpieza se preguntó el número de jornales pagados y el número de jornales de la familia para dicha actividad por la siguiente razón: el deshierbe o chaponeo, que consiste en retirar las hierbas y arbustos que compiten con el cafeto, es clave en el mantenimiento de las huertas cafetaleras. De acuerdo con los productores, si esta actividad no se realiza por lo menos una vez al año, la cantidad del café que se obtiene es tan baja que no resulta rentable cosecharlo. Adicionalmente, con cada año que no se lleva a cabo la limpieza, aumenta la cantidad de plantas que hay que eliminar y, por tanto, se incrementa la cantidad de mano de obra requerida para el correcto mantenimiento de las

plantaciones. Por tanto, el deshierbe es prioritario en los hogares. Los datos sobre las superficies en que se realizaron estas actividades por año y la cantidad de trabajo que invirtieron las familias en la limpieza de sus huertas entre los años 2012 y 2017 sirvieron como indicadores de los cambios en el mantenimiento de los cafetales durante ese período.

La elección de la muestra de hogares para aplicar el cuestionario final se realizó en forma aleatoria de la siguiente manera: con ayuda del presidente del comisariado ejidal y de los representantes ejidales de las cuatro localidades, se elaboró una lista con los hogares por cada una de las cuatro localidades más grandes, que arrojó un universo de 161 hogares. Se asignó un número a cada hogar en un trozo de papel. Todos los trozos se colocaron en un recipiente, se revolvieron y se pidió a una persona que sacara treinta y cinco números de San Vicente de Benítez y La Soledad y la misma cantidad de Puente Lugardo y Puente del Rey. Las autoridades ejidales indicaron si alguno de los miembros del hogar estaba presente o ausente en la localidad en los días de aplicación de la encuesta. En caso de ausencia, se procedió a elegir otro hogar. En caso de que la familia o alguno de sus integrantes se encontraran en una ciudad cercana se pidió su dirección para localizarla; de esta manera, se encuestaron cuatro hogares en Atoyac de Álvarez, cabecera municipal localizada a 30.8 km de San Vicente.

Los cuestionarios se aplicaron en julio de 2018 a un total de sesenta y cinco hogares; sin embargo, debido a incertidumbre en la veracidad de algunos datos se depuraron tres de ellos. La muestra quedó conformada por treinta y un hogares en San Vicente y La Soledad y treinta y un hogares en Puente Lugardo y Puente del Rey. En muchos hogares, el trabajo de limpieza y actividades de mantenimiento de las huertas se realiza por parte del jefe de familia y los hijos varones, sin embargo, las mujeres participan en actividades como la cosecha y en la toma de decisiones en el manejo de la huerta. Por ello, se buscó que el jefe del hogar fuera la persona que

contestara los cuestionarios y, si no estaba presente, se recurrió a la jefa de familia, quien generalmente conocía bien las características de la o las huertas del hogar.

### *Análisis de los datos*

Los datos obtenidos fueron ingresados en el programa estadístico SPSS 20.0 para ser analizados. En primer lugar, se hizo un análisis estadístico descriptivo de las variables de mantenimiento de los cafetales. Para ello, y tomado en cuenta los resultados de la distribución de las superficies de huertas, se crearon grupos de acuerdo con la superficie de cafetales por hogar: grupo I con hogares de entre una y cinco hectáreas; grupo II, de más de cinco hectáreas hasta diez hectáreas y grupo III, de más de diez hectáreas. Esto permitió hacer un mejor análisis del mantenimiento de las huertas y facilitó la presentación de sus resultados.

Las variables de mantenimiento fueron estandarizadas y presentadas en porcentajes de superficies totales por año. Las variables de jornales empleados para la limpieza fueron estandarizadas en jornales empleados por hectárea limpiada por hogar en cada año. Con el fin de conocer si los incentivos recibidos por el programa favorecieron las actividades de mantenimiento de las huertas, se hizo una prueba de correlación en donde la variable independiente fue el monto obtenido por hogar por año, mientras que las variables dependientes fueron las superficies en que se realizaron actividades de mantenimiento y los jornales empleados para limpieza en cada hogar.

Antes de realizar las correlaciones, se hicieron pruebas de normalidad para todas las variables. Tanto las gráficas de normalidad como las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk indicaron que ninguna de las variables mostraba una distribución normal. Debido a esto, se hicieron correlaciones con la prueba no paramétrica de Spearman. Los datos sobre cambios en las reglas comunitarias de uso de árboles nativos de sombra fueron analizados también en SPSS para obtener frecuencias de las respuestas.

## **Resultados**

Se presentan, en primer lugar, observaciones y análisis sobre la emigración de las familias, la distribución de las superficies de café entre los hogares y la sustitución de cafetales por otros cultivos. Después, resultados sobre el mantenimiento de las huertas y su relación con el programa PSA. Por último, los cambios en las reglas de protección y uso de los árboles nativos que dan sombra a los cafetales.

### *Emigración, distribución de las superficies de café entre los hogares y sustitución de cafetales*

La existencia de casas abandonadas en la comunidad y la ausencia de familias observadas durante la selección de hogares para la encuesta son indicadores de una emigración cuya proporción no pudo ser determinada con precisión. Antes de irse, las familias migrantes vendieron sus huertas. Durante los seis años que se registraron de superficies de café (2012 a 2017), 35 hectáreas fueron compradas por las familias encuestadas a familias que se fueron. Si la superficie media de cafetales es de 7.3 hectáreas por hogar (cuadro 1), puede estimarse que alrededor de cinco familias migraron y vendieron, lo que representa 8% de los hogares de la muestra; extrapolando, trece familias en el universo de 161 hogares de las cuatro localidades más grandes del ejido. En contrapartida, durante el mismo período estudiado, se formaron cinco hogares (cuadro 1), que adquirieron sus huertas principalmente mediante la herencia.

Si bien la constitución de nuevas familias parece compensar la pérdida de aquellas que salieron, el proceso de compra y venta de cafetales generó un aumento en la desigualdad en la distribución de las superficies de café entre los hogares porque el grupo de hogares con mayor superficie de huertas es el que fundamentalmente ha comprado los cafetales de las familias que se han ido.

Cuadro 1.  
*Número de hogares y superficie total de café por grupo de hogar*

Grupos (ha)	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
I (1-5)	32	106	32	106	34	112	36	118	37	119	38	120
II (6-10)	14	104	14	106	12	91	11	85	11	84.5	12	92
III (11-52)	11	196	11	201	12	218	13	247	13	247	12	244
Totales	57	406	57	413	58	422	60	451	61	451	62	456

(1) Número de hogares (2) superficie total de café en h. Fuente: datos obtenidos en campo.

En el año 2012, los hogares con menos de cinco hectáreas representaron 56% de la muestra y tenían en sus manos 26% de la superficie de café. Seis años después, este grupo tenía el mismo porcentaje de la superficie, pero representó 61% de la muestra. El grupo II, con huertas de entre 5 y 10 hectáreas, cambió su representación del 25% al 19% de los hogares de la muestra y pasó a tener de 26% a 19% de la superficie. En contraste, el grupo III, formado por las familias que cuentan con más de 10 hectáreas, representó casi una quinta parte de los hogares (19%) y concentró 48% de la superficie en el año 2012 y 54% seis años después. En este lapso, el incremento neto en la superficie total de cafetales en la muestra fue 50 hectáreas. El grupo I adquirió 14 hectáreas por herencia y por compras; el grupo II perdió 14 hectáreas y el grupo III añadió 48 hectáreas, en su mayoría adquiridas por compra. En total, 10% de los hogares heredó alguna superficie de huerta y 12% de los hogares compraron tierra.

Por otro lado, ninguna de las familias encuestadas mencionó haber vendido una parte o la totalidad de sus cafetales. La reducción en la superficie de algunas se debió a que heredaron parte de sus plantaciones. Es importante mencionar que, durante los seis años de registro de las superficies cafetaleras, solo 3.5 hectáreas fueron sustituidas por otros cultivos; lo que representa menos de 1% de la superficie que se registró en las encuestas.

### *Mantenimiento de las huertas cafetaleras de los hogares*

En el año 2012, la superficie total de cafetales de la muestra fue de 406 hectáreas, de las cuales, 110 hectáreas (27%) no se limpiaron; en 2017, la superficie de la muestra fue 456 hectáreas y no se limpiaron 218 hectáreas (48%); es decir, la proporción de la superficie no limpiada casi se duplicó. Las razones que dieron los hogares que disminuyeron su superficie deshierbada fueron las siguientes: falta de recursos económicos, la falta de mano de obra y otros motivos tales como la lejanía de las huertas respecto del hogar o algún problema familiar.

La disminución de la superficie relativa deshierbada fue considerablemente menos marcada en los hogares con las menores superficies de cafetales. En el grupo I fue de 9 puntos porcentuales; en el grupo II, de 22 puntos y en el grupo III, de 27 puntos (figura 2).

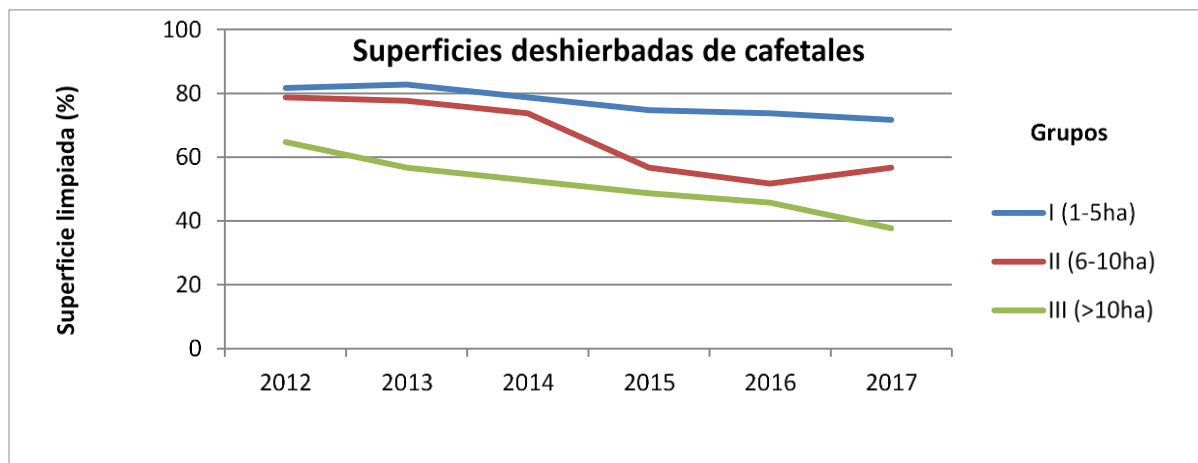


Figura 2. Porcentaje de superficies deshierbadas por grupo de hogares según superficie de café. Fuente: datos obtenidos en campo por los autores.

Los hogares que no disminuyeron la superficie limpiada en sus huertas en ninguno de los años registrados representaron 45% de la muestra. Todos los hogares limpiaron al menos una fracción de sus huertas en algún año durante el periodo estudiado. Únicamente, tres hogares no hicieron limpieza en todas sus huertas en uno o más años, pero no en los cinco años del periodo registrado. La mano de obra utilizada para deshierbe de las huertas provino de jornaleros pagados

y de los miembros del hogar. Mientras que los cafeticultores pequeños recurren más a la mano de obra familiar, los que tienen más superficie utilizan más la mano de obra contratada.

Todos los grupos tuvieron un ligero aumento en el trabajo familiar invertido en la actividad hasta el año 2016 (figura 3a). Sin embargo, la diferencia respecto del trabajo contratado se hizo más grande durante los años registrados; la figura 3b muestra una caída en la mano de obra contratada a partir del año 2014 en los grupos I y II, tendencia que contrasta mucho con la trayectoria del grupo III, que en 2017 presenta un aumento notorio.

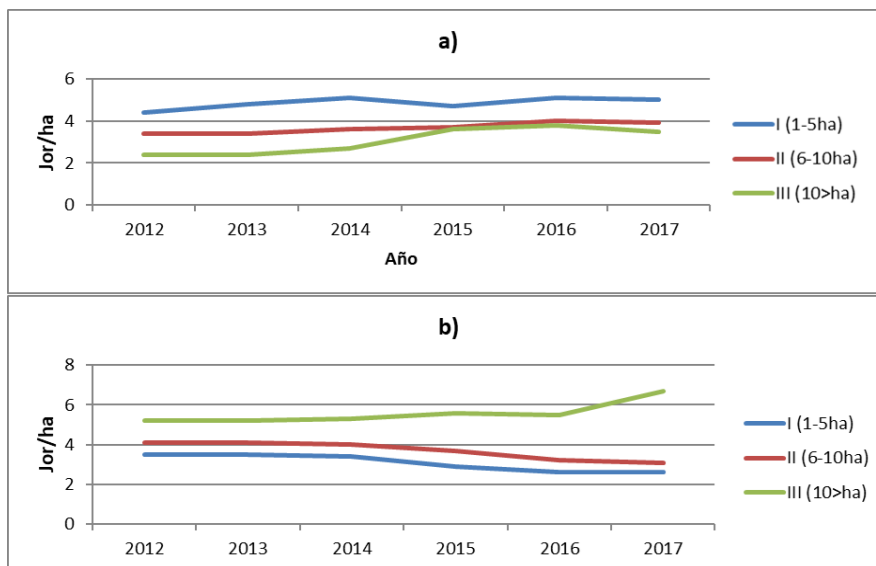


Figura 3 (a y b). Jornales (Jor) por hectárea invertidos para el deshierbe por grupo de hogares según superficie de café. a) Mano de obra familiar. b) Mano de obra pagada. Fuente: datos obtenidos en campo por los autores.

La renovación de los cafetales y la aspersión de fungicida se practicaron durante los años 2015, 2016 y 2017 debido a la llegada de la enfermedad de la roya en 2015. A partir de entonces, algunos cafeticultores optaron por renovar sus huertas con nuevos cafetos en superficies pequeñas cada año. Anteriormente, solo se reemplazaban las plantas envejecidas o enfermas. Varios

cafeticultores comentaron que utilizaron nuevas variedades de cafetos que otorgaron diversos programas gubernamentales, sin embargo, desconocían cuáles variedades.

La superficie renovada de huertas durante el periodo estudiado representó 27% de la superficie total en los grupos I y II y 21% en el grupo III. Por otro lado, la aspersión de fungicida contra la roya aumentó considerablemente en los últimos años: el grupo I pasó de fumigar 17% de la superficie total en 2015 a 52% en 2017; el grupo II, de 24% a 43% y el grupo III, de 24% a 37%. La poda se realiza a las ramas de los cafetos cada dos años con el fin de obtener brotes rejuvenecidos y aumentar la producción; dicha actividad muestra en todos los grupos un descenso muy poco marcado hasta el año 2015 (figura 4). Luego se observa un aumento, más notorio en el grupo I, y nuevamente una disminución general entre los años 2016 y 2017.

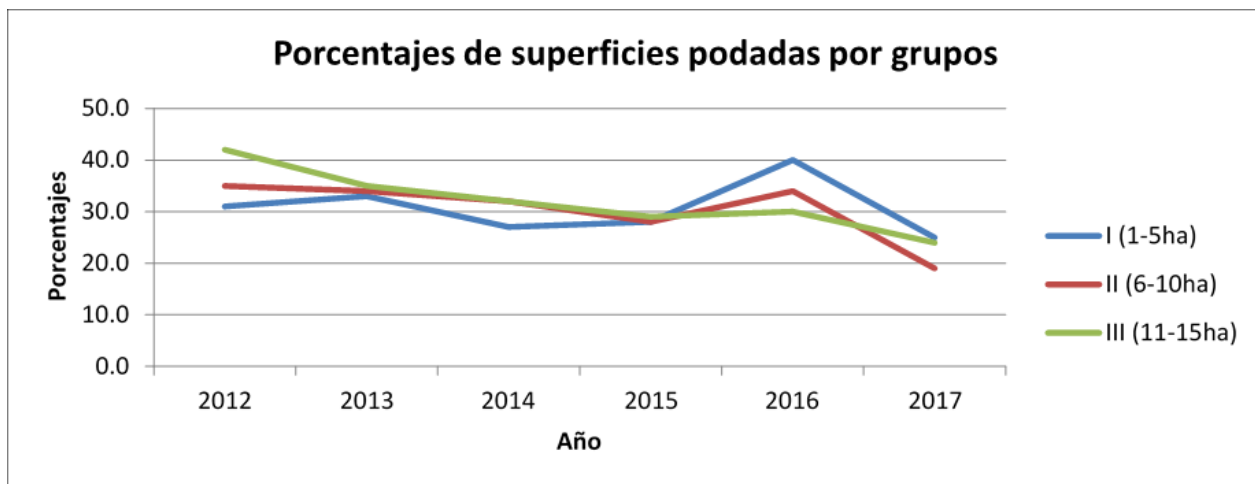


Figura 4. Porcentajes de las superficies que se podaron con respecto a las superficies totales de cafetales por grupo. Fuente: datos obtenidos en campo por los autores.

De acuerdo con información de los hogares, 2016 fue el año en que la plaga de la roya afectó drásticamente los cafetales, por lo que muchos cafeticultores recurrieron a la poda de sus huertas como estrategia para combatir la enfermedad, pues esta actividad requiere de menos inversión de recursos económicos, mano de obra y tiempo que la renovación de cafetales.



### *Los pagos por servicios ambientales y el mantenimiento de las huertas cafetaleras*

Como ya se mencionó, la mayor parte de la población participó en el programa de servicios ambientales en las actividades establecidas en las reglas operativas del programa a cambio de un pago por cada día de trabajo. En cada poblado, el representante de la comisaría ejidal se encargó de distribuir las jornadas de trabajo entre los hogares. En La Soledad y San Vicente no se permitió la participación simultánea de dos o más miembros de un hogar, mientras que en Puente Lugardo y Puente del Rey pudieron participar los miembros por hogar que quisieran siempre que fueran mayores de edad. La participación de la mayoría de los hogares fue intermitente; en cada año, entre 24 y 40% de los hogares no participó en el programa. Cincuenta hogares (81% de la muestra) participaron en el programa de PSA por lo menos en uno de los cinco años. La participación más baja de los hogares en el programa se dio durante el primer año.

La mayoría de las relaciones estadísticas entre la cantidad de dinero que cada familia recibió del esquema de PSA y las variables de mantenimiento de los cafetales y de mano de obra empleada en la limpieza no son significativas. Hay, sin embargo, dos con signo positivo que sí lo son: entre el monto recibido y la superficie tratada con fungicida en los años 2015 y 2016 y entre el monto recibido y el número de jornales familiares ocupados en la limpieza en los años 2014 y 2015 (cuadro 2).

En cuanto al destino que dieron los hogares a los pagos, poco más de 60% aseguró haber destinado el dinero obtenido del PSA en alimentación de la familia y 15%, en gastos escolares. Sin embargo, cabe destacar que diez de los 50 hogares (20%) que participaron en el programa respondieron que destinaron parte de los pagos al mantenimiento de sus huertas cafetaleras: seis a pagar mano de obra (cinco para limpieza y uno para renovación de plantas) y cuatro para comprar de materiales de trabajo.

Cuadro 2.

*Coefficientes de correlación entre el monto del PSA recibido por hogar y las variables de mantenimiento de los cafetales por año. Correlación bivariada de Spearman*

Año	Variables dependientes					
	Superficie limpiada (%)	Superficie podada (%)	Superficie renovada (%)	Superficie fumigada	Jornales pagados para limpieza	Jornales de la familia para limpieza
2012	-.270	-.053	.200	.172	-.062	.134
2013	-.017	.072	-.081	-.140	-.151	.297
2014	-.093	.131	-.037	-.148	-.230	.306**
2015	-.028	-.064	-.248	.293*	-.175	.374**
2016	.072	-.153	.184	.305*	-.128	.173

\*Presenta un nivel de significancia menor que 0.05; \*\*Presentación un nivel de significancia menor que 0.01 Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos en campo.

*Reglas comunitarias sobre el uso de árboles nativos de sombra en los cafetales*

La mayoría de los hogares comentó tener conocimiento de la existencia de reglas comunitarias que protegen los árboles nativos que dan sombra a los cafetos; la poda está permitida sin condiciones, pero para talar esos árboles hay tres requisitos: consentimiento del comisariado ejidal, que los árboles no sean jóvenes y que la madera no se destine para venta; estas condiciones son más estrictas si se trata de alguna especie de pino o encino, cuyo aprovechamiento tiene una mayor restricción legal.

En cambio, respecto a las reglas sobre la eliminación de cafetales para destinar la tierra a otro uso, las respuestas se observaron divididas: poco más de una tercera parte (36%) dijo que no se permite bajo ninguna condición y un porcentaje similar mencionó que se permite con permiso de la comisaría. Algunos entrevistados comentaron que la concesión de este permiso dependía del tipo de vegetación de sus huertas, pues es más difícil que se les otorgue el permiso si existen en ellas pinos y encinos. Porcentajes más bajos de los hogares respondieron que no hay condiciones o no supieron tal a como se explica en el siguiente cuadro 3.

Cuadro 3.

*Conocimiento de las reglas sobre el uso y conservación de la cubierta de árboles nativos de los cafetales en San Vicente de Benítez.*

Regla	Permitido sin condiciones	Permitido con condiciones	No se permite bajo ninguna condición	No sabe
Poda de árboles para sombra	100%	---	---	---
Tala de árboles en su cafetal	6.5%	84%	6.5%	3%
Eliminar cafetales	16%	36%	35%	13%

Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

Las personas a las que se les aplicaron las entrevistas semiestructuradas coincidieron en que casi todas las reglas de manejo de recursos naturales con las que contaba la comunidad se habían establecido en el ejido mucho antes de la entrada del programa de PSA. Sin embargo, también señalaron este ayudó a reforzar algunas de ellas. Al respecto, un ejidatario en Puente del Rey expresó:

si no hubiéramos entrado a este programa cada uno de nosotros habría tumbado sus huertas, habría hecho potrero, habría hecho otras cosas, ya estaríamos peor, pero en base a eso, estamos detenidos... Yo tengo un terrenito aquí y no puedo hacerle nada porque si él [señala a una casa vecina] pasa y ve que yo hice un relajo ahí, él va y le avisa al comisariado... Un ejemplo, si tengo mi parcela que no la estoy trabajando, tampoco puedo... cambiar de cultivo pues... si no la estoy trabajando pues que ahí esté pues abandonada pero que no vaya a tumbar los árboles, no puedo talar los árboles (E. Benítez, comunicación personal, 08-03-18).

## Discusión

El trabajo de campo confirmó la emigración de alrededor de 8% de las familias del ejido San Vicente de Benítez en el período estudiado. Las familias migrantes vendieron sus huertas antes de

partir, principalmente a los hogares del grupo con más de diez hectáreas de cafetales; esto ha traído como efecto colateral un aumento en la desigualdad en la distribución de la superficie de café en los hogares.

Por otra parte, los resultados sobre el mantenimiento de las huertas conducen a la necesidad de precisar qué se entiende por abandono. Si bien las familias que emigran dejan sus cafetales, esto no significa necesariamente que las familias que los adquieren no puedan retomar las actividades de mantenimiento o renovar los cafetos para trabajar las huertas. El ligero aumento en las superficies trabajadas que se presentó en el último año después de que la superficie bajo mantenimiento había disminuido a causa de la roya, demuestra que existe la capacidad e interés por parte de los hogares para retomar el cuidado de los cafetales, aunque se debe tomar en cuenta que esto exige una mayor cantidad de trabajo por unidad de superficie.

El concepto de abandono de los cafetales tendría que referirse, entonces, a lapsos de tiempo de varios años en los que toda actividad de mantenimiento en las huertas es suspendida. De lo contrario, podríamos estar hablando de una disminución o suspensión temporal en las actividades de mantenimiento de los cafetales.

Todos los hogares encuestados manifestaron haber realizado por lo menos alguna actividad de mantenimiento durante el periodo estudiado y, aunque sí existió una disminución en las actividades de mantenimiento, todos los grupos de hogares aumentaron el trabajo familiar empleado para la limpieza de sus huertas. Lo anterior indica que la mayoría de los hogares siguen interesados en seguir manteniendo sus cafetales.

Aunque fueron pocas las correlaciones significativas encontradas entre los montos del PSA y las variables de mantenimiento, existen indicios de que el recurso que recibieron las familias de este programa tuvo algún efecto positivo en el cuidado de los cafetales. Primero, la correlación positiva entre el monto de los pagos obtenidos en los años 2015 y 2016 y la superficie fumigada

con fungicidas. En estos años hubo una gran afectación a los cafetales causada por la roya del café, que obligó a casi todos los campesinos a fumigar. Se interpreta que una parte de los pagos se usó para cubrir los gastos monetarios implicados en una situación emergente. Segundo, una quinta parte de los hogares participantes en el programa manifestaron directamente haber destinado una proporción de los PSA al mantenimiento de sus cafetales.

Estos elementos conducen a pensar que la relación entre los PSA y el mantenimiento de los cafetales habría sido más fuerte si los montos hubieran sido más altos. La cantidad que la mayoría de los hogares obtuvieron, entre \$800.00 y \$2,400.00 pesos por hogar por año, parece baja. Al respecto, Ávalos-Sartorio y Blackman (2010) sugieren que, en México, los pagos por servicios ambientales son reducidos y proponen la necesidad de aumentarlos para lograr un mantenimiento de los beneficios ambientales y económicos proporcionados por los cafetales bajo sombra. Sotelo et al. (2008) sugieren pagos de \$500.00 a \$1,250.00 por hectárea en estos sistemas agroforestales tan sólo por el servicio de captura de carbono. En este intervalo, las localidades de San Vicente recibieron un poco más del mínimo, aproximadamente \$587.00 por hectárea de cafetal ingresada al programa por el servicio de conservación de biodiversidad. Sin embargo, los servicios ambientales hidrológicos y de captura de carbono no fueron incluidos en el pago. Esto sugiere la necesidad de replantear los montos que el esquema de PSA otorga a los agrosistemas cafetaleros bajo sombra considerando los múltiples servicios ambientales que proporcionan.

Si bien la relación entre los montos de PSA recibidos por familia y el mantenimiento de las huertas de café se muestra débil, esta investigación ofrece evidencia de otra relación entre los PSA y el mantenimiento y continuidad de los cafetales. Se trata de la influencia del programa en el conocimiento y cumplimiento de reglas comunitarias que protegen la presencia de las huertas y los árboles que las componen. Los resultados muestran que las restricciones son más marcadas en

aquellas actividades que modifican significativamente los cafetales bajo sombra. Probablemente, esto contribuyó a la baja eliminación de los cafetales que se registró durante los cinco años.

Se considera que esta permanencia de las huertas cafetaleras ha sido reforzada por la búsqueda en los hogares de alternativas que les han permitido seguir practicando la cafecultura bajo sombra; algunas de ellas son la siembra de frutales bajo sombra y la apicultura, actividades que no implican la eliminación del cafetal. Esta búsqueda de alternativas para diversificar las actividades ha sido favorecida, además, por las características fisiográficas del territorio ejidal, pues de acuerdo con lo comentado en algunos hogares, otras actividades productivas alternativas al café tienen mayores dificultades para lograrse. Por ejemplo, el cultivo del maíz y el frijol está limitado por las condiciones climáticas del lugar; los fuertes vientos y lluvias afectan el crecimiento de las plantas. Además, los suelos en gran parte del territorio ejidal son susceptibles a la erosión porque las pendientes de los terrenos son pronunciadas; en estas condiciones, la conservación de suelos en un terreno desprovisto de árboles exigiría una alta inversión. La ganadería es otro ejemplo, pues tampoco tiene mucha viabilidad porque exige inversiones grandes de insumos y materiales, además de que algunos ejidatarios hablaron sobre casos de secuestro o extorsión sufridos por dueños de ganado.

La baja eliminación de cafetales que se registró se debe de tomar como resultado sumamente relevante porque contrasta con lo hallado por otros autores, quienes encontraron que la emigración y la crisis de la cafecultura en México condujo a la sustitución de los cafetales por otros cultivados: por ejemplo, el reemplazo de café bajo sombra por monocultivos de caña de azúcar documentado por Nava-Tablada y Martínez-Camarillo (2012), un cambio casi irreversible, pues los costos económicos para recuperar los cafetales bajo sombra son muy altos (Galván 2004). Además, sí se trata de recuperar a los árboles nativos, el proceso tomaría mucho tiempo.

La permanencia de los cafetales se traduce en una continuidad en los servicios ambientales que prestan. Sin embargo, debe observarse que las nuevas variedades con las que se están renovando los cafetales bajo sombra en el país requieren mayor cantidad de luz solar, lo que, en otros lugares, ha llevado a la disminución de árboles de sombra en los cafetales (Soto-Pinto, 2019a). De acuerdo con Soto-Pinto (2019b), existe evidencia de que esta disminución de sombra representa consecuencias ambientales negativas para los agrosistemas cafetaleros, además de que los convierte en sistemas vulnerables a fenómenos como las plagas. A mediano plazo, esto también representaría un mayor requerimiento de insumos y trabajo para las familias cafeticultoras.

La enfermedad de la roya llegó a San Vicente al final de la participación del ejido en el PSA, por tanto, esto podría explicar que no se haya registrado una disminución considerable de sombra, tomando en cuenta que la roya aumenta la posibilidad de sustitución de los cafetos existentes por nuevas variedades que requieren más luz solar. Sin embargo, durante el trabajo de campo se observó que algunos campesinos estaban ya cultivando estas nuevas variedades; dos de ellos comentaron haber quitado árboles para disminuir la sombra en parte de sus huertas.

La renovación con nuevas variedades de cafetos podría tener implicaciones en la renovación del contrato de PSA por otros cinco años, aspecto por el que la mayoría de los entrevistados mostraron interés aun cuando los hogares tienen conocimiento de que la tala de árboles nativos está prohibida por las reglas operacionales del programa.

## **Conclusiones**

Se generó evidencia de que el esquema de PSA que se aplicó en el ejido entre los años 2012 y 2016 contribuyó a la permanencia de los cafetales bajo sombra por dos vías: primero, ayudando a cubrir necesidades de mano de obra para el mantenimiento de las plantaciones y, segundo, reforzando el reconocimiento de las reglas que protegen a los árboles de sombra en las huertas entre los

ejidatarios. La baja eliminación de cafetales que se observó en el ejido y el nivel de mantenimiento que realizan los hogares en sus cafetales, sugieren que el programa de PSA podría manifestar un mayor impacto en la permanencia de estos sistemas agroforestales si se le da continuidad y se aumentan sus montos, pues hasta ahora, los montos pagados muestran que esta permanencia no se está valorando suficiente por las instituciones que impulsan los programas que otorgan incentivos a los proveedores de servicios ambientales.

Los resultados exponen, además, que la emigración no ha representado una eliminación y abandono definitivo de las huertas cafetaleras en su mayoría, pues estas quedan en manos de otros hogares que las pueden seguir cultivando. Aunque la larga crisis en el sector cafetalero y la llegada de la roya provocaron una caída en la atención a los cafetales, esta disminución se ha dado en menor medida en los hogares con superficies menores a cinco hectáreas, que se han apoyado más en el trabajo familiar. En vista de lo anterior, si bien es cierto que una parte de las huertas presentan cierto abandono parcial, no sería exacto asegurar que existe un abandono definitivo de los cafetales. Este podría considerarse, más correctamente, como una suspensión temporal de las actividades de mantenimiento. Existe evidencia de que los hogares han retomado el trabajo de algunas huertas aún después de haber suspendido su mantenimiento.

La persistencia de estas huertas, si bien con un mantenimiento disminuido, demuestra un interés y trabajo por parte de los hogares para seguir conservando sus cafetales bajo sombra. Los resultados del presente trabajo muestran que el programa PSA contribuyó en cierta medida en ello. Esto representa una oportunidad de conservar servicios ambientales invaluable en ejidos como San Vicente de Benítez. Sin embargo, de presentarse condiciones económicas aún más adversas, existe la posibilidad de que las familias opten por eliminar sus cafetales y sustituirlos por otras actividades productivas, o bien, por la adopción de variedades de cafetos que requieren más luz solar, tal y como se ha observado en otras regiones del país.



## Referencias

- Ávalos-Sartorio, B. y Blackman, A. (2010). Agroforestry price supports as a conservation tool: Mexican shade coffee. *Agroforestry Systems* 78(2), 169-183. doi: <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9248-4>.
- Bartra, A. B., Cobo, R. y Paredes, L. (2011). *La hora del café. Dos siglos a muchas voces*. Ciudad de México: Conabio.
- Cobo, R. (1998). Hacia una caracterización histórica de la cultura campesina del café en la Costa Grande de Guerrero. *Estudios Agrarios*, 9, 97-118.
- Espino, D. (2016). Guerrero: dejan café por amapola. *El Universal*. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2016). *Panorama Agroalimentario. Café 2016*. México, D. F. doi: [https://doi.org/10.1016/0024-3795\(94\)00130-8](https://doi.org/10.1016/0024-3795(94)00130-8)
- Fonseca, S. A. (2006). El café de sombra: un ejemplo de pago de servicios ambientales para proteger la biodiversidad. *Gaceta ecológica*, (80), 19-31.
- Galván, F. A. (2004). El factor económico en la producción sustentable de café. *Congreso Anual Internacional de la Academia de Ciencias Administrativa, A. C.* Acapulco, Guerrero, México (no publicado).
- González, H. A. y Hernández, J. R. (2016). Zonificación agroecológica del *Coffea arabica* en el municipio Atoyac de Álvarez, Guerrero, México. *Boletín de Investigaciones Geográficas*, (90), 105-118.
- Henderson, T. P. (2019). La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología*, 81(2), 389-416. doi: <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2019.2.57874>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 00 000. Unidades climáticas*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568>
- INEGI (2016). *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- INEGI (2019). *Glosario estadístico*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENEU>
- Leyequien, E. y Toledo, V. M. (2009). Floras y aves de cafetales: ensambles de biodiversidad en paisajes humanizados. *Biodiversitas*, (83), 7-10. doi: <https://doi.org/10.1097/00005131-200409000-00005>
- Manson, R. H., Contreras-Hernández, A., y López-Barrera, F. (2008). Estudios de biodiversidad en los cafetales. En R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehltreter (Eds.), *Agrosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación* (pp. 1-10) Ciudad de México: Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat).
- Manson, R. H., Hernández, G., Instituto de Ecología, A. C. y Centro Agroecológico del Café, A. C. (2018). Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y los sistemas agroforestales, México. *Innovación Forestal. Revista electrónica de divulgación científica forestal*, 5(15). Recuperado de [http://www.conafor.gob.mx/innovacion\\_forestal/?p=5294](http://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/?p=5294)
- Mestries, F. (2006). Migración internacional y campesinado cafetalero en México: circuitos y trayectorias migratorias. *Análisis económico*, XXI(46), 264-289
- Moguel, P. y Toledo, V. M. (1999). Biodiversity conservation in traditional Coffee systems of Mexico. *Conservation Biology*, 13(1), 11-21. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.97153.x>
- Moguel, P. y Toledo, V. (2004). *Conservar produciendo: biodiversidad, café orgánico y jardines productivos*. *Biodiversitas*. Conabio, (55), 1-7. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv55art1.pdf>
- Mokondoko, P., García, I., Martínez, A. y Manson, R. H. (2020). Cartografía de zonas prioritarias que proveen servicios ambientales hidrológicos en cafetales: caso de la zona centro del estado de Veracruz. En R. López Mogardo y G. Díaz (Eds.), *CDiagnóstico, productividad y ambiente en cafetales. Estudios regionales de caso* (pp. 276-308). Ciudad de México, México: SADER, INIFAP.
- Nava-Tablada, E. y Martínez-Camarillo, E. (2012). International migration and change in land use in bella. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15, 21-29.
- Nolasco, M. (1985). *Café y sociedad en México*. Ciudad de México: Centro de Ecodesarrollo.
- Olea, M. de J. (2017). *Impacto del pago por servicios ambientales en mujeres de tres culturas del estado de Guerrero* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero, México.
- Pagiola, S. y Ruthenberg, I. M. (2006). La venta de biodiversidad en una taza de café: el café de sombra y la conservación forestal en Mesoamérica. En S. Pagiola, N. Landell-Mills y J. Bishop (Eds.), *La venta de servicios ambientales forestales. Mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo*. Segunda ed., pp. 207-241. Ciudad de México: Semarnat, INE.

- Pérez, E., Peña del Valle, A. E. y Pérez, I. (2006). Café sustentable y bonos de carbono. En J. Pohlan, L. Soto y J. F. Barrera (Eds.), *El cafetal del futuro: realidades y visiones*. (pp. 361-372). Chiapas, México: Shaker Verlag.
- Registro Agrario Nacional (RAN, 2011). *Padrón e historial de núcleos agrarios (PHINA)*. México. Recuperado de <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/phina>
- Renard, M. C. y Larroa, R. M. (2017). Política pública y sustentabilidad de los territorios cafetaleros en tiempos de roya: Chiapas y Veracruz. *Estudios Latinoamericanos*, nueva época, (40), 95-113.
- Ruelas-Monjardín, L. C., Nava-Tablada, M. E., Cervantes, J. y Barradas, V. L. (2014). Importancia ambiental de los agroecosistemas cafetaleros bajo sombra en la zona central montañosa del estado de Veracruz, México. *Madera Bosques*, 20(3), 27-40.
- Ruiz de Oña, C. y Soto, L. (2015). Agroforestería social para la captura de carbono en Chiapas. Más allá del incentivo económico. *Revista Internacional de Ciencias Sociales Interdisciplinarias*, 4(2), 249-265
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sagarpa, 2011). *Plan de Innovación de la Cafeticultura en el estado de Guerrero*. San Luis Acatlán, Mexico: Sagarpa. (No publicado). Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/31286375/plan-de-innovacion-guerrero-amecafe>.
- Sánchez, G. K. (2015). *Los pequeños caficultores de Chiapas. Organización y resistencia frente al mercado*. En *Los pequeños caficultores de Chiapas. Organización y resistencia frente al mercado*. (1a ed.). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Recuperado de [http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/cesmeca-unicach/20170419034553/pdf\\_655.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/cesmeca-unicach/20170419034553/pdf_655.pdf)
- Segura, H. R., Arévalo, I., Fierro, O., Lugo, J., Mendoza, E. y Olea, M. de J. (2010). *Ordenamiento Territorial Comunitario del Ejido de San Vicente de Benítez, Municipio de Atoyac de Álvarez, Estado de Guerrero*. Universidad Autónoma de Guerrero (no publicado).
- Sotelo, R. D., Morato, M. I. R., y Pinillos-Cueto, E. M. (2008). Almacenamiento de carbono. En R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S. Gallina, y K. Mehlreter (Eds.), *Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación* (pp. 223-233). Ciudad de México: Instituto de Ecología A.C. (Inecol) e Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat).
- Soto-Pinto, L. y Jiménez-Ferrer, G. (2018). Contradicciones socioambientales en los procesos de mitigación asociados al ciclo del carbono en sistemas agroforestales. *Madera y Bosques*, 24(especial), 1-15. doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2401887>
- Soto-Pinto, L., Romero-Alvarado, Y., Caballero-Nieto, J., y Warnholtz, G. S. (2001). Woody plant diversity and structure of shade-grown-coffee plantations in Northern Chiapas, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 49(3), 977-987.
- Soto-Pinto, M. L., de Jong, B., Esquivel-Barzán, E. y Quechulpa, S. (2006). Potencial ecológico y económico de captura de carbono en cafetales. En J. Pohlan, L. Soto, y J. F. Barrera (Eds.), *El cafetal del futuro: realidades y visiones*. (pp. 373-380). Chiapas, México: Shaker Verlag.
- Soto-Pinto, L. (2007). Diversidad y otros servicios ambientales de los cafetales. *EcoFronteras*, (32), 2-5.
- Soto-Pinto, L. (2019a). Entre el dilema de producir café y mantener los beneficios socioambientales del cafetal. En E. Bello Baltazar, L. Soto Pinto, y J. Gómez Ruiz (Eds.), *Caminar el cafetal. Perspectivas socioambientales del café y su gente*. Caminar el cafetal (pp. 239-251). México: El Colegio de la Frontera Sur; Juan Pablos Editor.
- Soto-Pinto, L. (2019b). La importancia de la sombra del café en la productividad, la roya y los servicios ambientales. En E. Bello Baltazar, L. Soto Pinto, y J. Gómez Ruiz (Eds.), *Caminar el cafetal. Perspectivas socioambientales del café y su gente* (pp. 33-48). El Colegio de la Frontera Sur; Juan Pablos Editor.
- Valadez, R. (2018). Emigran jóvenes de Atoyac por falta de ingresos de caficultores | *La Jornada Guerrero*. Recuperado de <https://www.lajornadaguerrero.com.mx>