

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 33, Número 61. Enero – Junio 2023

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Desafíos de los medios de vida frente a la roya del café
en dos comunidades del Soconusco, Chiapas, México

Livelihood challenges in the face of coffee rust
in two communities of Soconusco, Chiapas, Mexico

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1264>
e231264

Alma Delia Palacios-Reyes*

<https://orcid.org/0000-0003-3188-3048>

Marcia Leticia Durand-Smith*

<https://orcid.org/0000-0001-8119-0800>

Javier Francisco Valle-Mora**

<https://orcid.org/0000-0003-0254-5701>

Antonio Saldívar-Moreno***

<https://orcid.org/0000-0003-2330-0770>

Fecha de recepción: 18 de junio de 2022.

Periodo de envío a evaluación: 06 de septiembre – 01 de noviembre de 2022.

Fecha de aceptación: 29 de diciembre de 2022.

*Universidad Nacional Autónoma de México.

**El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula, Chiapas, México

***El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México

Autora para correspondencia: María Leticia Durand-Smith.

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma México.

Avenida Universidad 1001, Chamilpa, C.P. 62209. Ciudad: Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono: 55 56 22 78 35

Dirección electrónica: leticia@unam.mx

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



Resumen

Objetivo: evaluar, a través del enfoque de Medios de Vida Sostenibles, los capitales de los cafecultores para enfrentar la crisis productiva causada por la roya e identificar los cambios en los cafetales, a partir de las estrategias implementadas por los productores de dos comunidades de la región del Soconusco en Chiapas. **Metodología:** se utilizaron métodos cuantitativos como la encuesta, análisis multivariado, de contingencia y de asociación. **Resultados:** se encontró que los capitales son insuficientes para aminorar los daños de la enfermedad y que la principal estrategia de los productores ha sido la renovación de cafetales con variedades tolerantes, lo cual amenaza la biodiversidad de la región y los servicios ambientales que los cafetales proveen. **Limitaciones:** al tratarse de un estudio realizado únicamente en dos ejidos del Soconusco, su representatividad podría considerarse con cierta limitación. **Conclusiones:** incrementar la infraestructura, las habilidades de los cafecultores y su organización social para superar las crisis que atentan contra la continuidad de la cafecultura como un medio de vida sostenible.

Palabras clave: desarrollo regional, medios de vida, capitales, sostenibilidad, cafecultura, roya.

Abstract

Objective: To evaluate, through the Sustainable Livelihoods approach, the capitals of coffee growers to face the productive crisis caused by rust, and to identify the changes in the coffee plantations, based on the strategies implemented by the producers of two communities of the Soconusco region in Chiapas. **Methodology:** Quantitative methods such as survey, multivariate, contingency and association analysis were used. **Results:** It was found that the capitals are insufficient to reduce the damage of the pest and that the main strategy of the producers has been the renovation of coffee plantations with improved varieties, which threatens the biodiversity of the region and the environmental services that coffee plantations provide. **Limitations:** As it is a study carried out only in two ejidos of Soconusco, its representativeness could be considered with certain limitation. **Conclusions:** Increase the infrastructure, the skills of coffee growers and their social organization to overcome crises that threaten the continuity of coffee growing as a sustainable livelihood.

Keywords: regional development, livelihoods, capitals, sustainability, coffee growing, rust.

Introducción

Uno de los grandes retos para alcanzar formas de vida más sostenibles, es implementar sistemas de producción agrícola que preserven el ambiente, equilibrando el uso y la protección de los recursos naturales (Gliessman, 2009; Organización de las Naciones Unidas, 1992). Aun cuando los sistemas de producción de alimentos tienden a priorizar la rentabilidad económica frente a la sostenibilidad, existen en el mundo numerosos ejemplos de formas de producción agrícola que son social y ambientalmente responsables (Barkin, 1999; Víctor M. Toledo y Moguel, 2012). Uno de ellos es la producción agroecológica de café, que realizan miles de pequeños productores en América Latina y otras regiones del planeta, y que ha mostrado ser efectiva para la protección de la biodiversidad y útil para promover formas justas de intercambio comercial (Bacon, Getz, Kraus, Montenegro, y Holland, 2012; Perfecto, Mas, Dietsch, y Vandermeer, 2003).

México es uno de los países productores de café más destacados a nivel internacional (ICO, 2013). La cafecultura emplea a medio millón de familias en el país y representa una de las principales fuentes de empleo rural en el sureste mexicano. Genera la mayor parte de las divisas agrícolas a nivel nacional (Avelino y Rivas, 2013; Escamilla Prado y Landeros Sánchez, 2016; Robles, 2011). No obstante, la propagación de la roya del café a partir del 2012, una enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*, provocó una grave crisis en el sector cafetalero mexicano (Avelino y Rivas, 2013; ICO, 2020). Las exportaciones de café en México disminuyeron 37% entre 2012 y 2015, y miles de familias cafecultoras perdieron sus cosechas y su capacidad productiva (ICO, 2019).

La roya lesiona las hojas de la planta del café árabe (*Coffea arabica* L.) ocasionando la defoliación de las matas y la pérdida parcial o total de la cosecha (McCook, 2006). En México, el sector cafetalero ha sido muy afectado por esta enfermedad pues más del 90% de la producción proviene de la especie arábica, que es muy frágil ante la infección (Handerson, 2019). Los pequeños

productores con sistemas agroecológicos han sido especialmente perjudicados, pues no solo han perdido sus cosechas, sino que la introducción de variedades, genéticamente modificadas de café, tolerantes a la roya y de alta productividad, limita el cultivo de café en policultivos tradicionales y comerciales. Son sistemas muy fundamentales para la subsistencia de las familias campesinas y para la conservación de la biodiversidad en sus parcelas (Escamilla, 2016; Libert-Amico y Paz-Pellat, 2018; Moguel y Toledo, 1999; Tejeda-Cruz y Sutherland, 2004).

La renovación de los cafetales con variedades tolerantes a la roya, también denominadas resistentes o mejoradas, que requieren un alto uso de insumos químicos y poco o nada de sombra, ha sido la principal acción implementada por el gobierno mexicano y el sector privado para enfrentar la roya en el país (Cortina-Guerrero, Acuña-Zornosa, Moncada-Botero y Molina-Vinasco, 2013; Dirección General de Sanidad Vegetal, 2016; Libert-Amico y Paz-Pellat, 2018; Pérez-Fernández et al., 2016; Saldaña Argüello, Herrera Hernández, Parra Vázquez y Escamilla Prado, 2020; Valencia et al., 2018). Aunque los cafetos tolerantes pueden solucionar temporalmente el problema productivo, esa estrategia no considera los problemas ambientales derivados del monocultivo de café bajo sol como la degradación forestal, la pérdida de biodiversidad, la erosión de los suelos o la transformación y alteración de las prácticas productivas agroecológicas (Covaleda, Aguilar, Ranero, Marín, y Paz, 2014; Escamilla y Díaz, 2016; Libert-Amico, s/f).

Para comprender la situación de los pequeños productores de café en el sureste de México y los retos que la roya les plantea, este trabajo explora los efectos de la epidemia entre los cafeticultores de El Platanar y Chespal Nuevo, dos pequeñas comunidades en el Soconusco en la Sierra Madre de Chiapas, México, región dedicada a la producción de café desde el siglo XIX. A partir del enfoque de los Medios de Vida Sostenibles (MDVS) describimos cómo los productores han

enfrentado esta crisis con los recursos que tienen disponibles y las transformaciones que han sufrido los sistemas agroecológicos de café. Para finalizar, discutimos los escenarios futuros de la cafeticultura regional y sus consecuencias socioambientales.

Medios de vida sostenibles: marco teórico para analizar las estrategias de los productores ante la crisis de la roya

Un medio de vida es el conjunto de capacidades, bienes y actividades que las personas necesitan e implementan para subsistir. Se asume que un medio de vida es sostenible cuando puede recuperarse tras situaciones de crisis, logrando mantenerse o mejorar en el largo plazo sin afectar las condiciones del entorno (Chambers y Conway, 1991). El análisis de medios de vida sostenibles (MDVS) fue diseñado como una herramienta para guiar las intervenciones de desarrollo y generar estrategias para la reducción de la pobreza, que partieran no de las necesidades y carencias de las comunidades rurales sino, más bien, de las personas y sus capacidades para implementar cambios y mejorar sus propias condiciones de vida. Es una propuesta que reconoce la relación dinámica e interdependiente entre la sociedad y el ambiente, para entender cómo las personas y sus familias se organizan para subsistir (Brocklesby y Fisher, 2003; De Frece y Poole, 2008; Department for International Development, 1999).

El marco de MDVS plantea que, ante situaciones de vulnerabilidad y crisis, los habitantes rurales utilizan y combinan los recursos o capitales que poseen, para generar estrategias o medios de vida que les permitan salir adelante. Al comprender los medios de vida podemos saber cómo las personas y sus núcleos familiares se organizan para satisfacer sus necesidades a partir del acceso diferencial a diversos capitales o activos (Ellis, 2000). Los capitales que pueden movilizarse para conformar los medios de vida son: capital social (vínculos y relaciones sociales, confianza), capital natural (recursos naturales disponibles), capital físico (infraestructura, energía, comunicación), ca-

capital humano (conocimientos, habilidades) y capital financiero (ingreso, ahorro, créditos). La disponibilidad y acceso a estos capitales está mediado por las instituciones, así como por la implementación de políticas públicas (Brocklesby y Fisher, 2003; Chambers y Conway, 1991). Conocer la disponibilidad de recursos a los que los habitantes rurales tienen acceso, la forma en cómo los combinan y la estabilidad y efectos de estas estrategias en sus condiciones de vida, permite identificar los factores y las decisiones más relevantes para alcanzar estrategias sostenibles (Adato y Meinzen-Dick, 2002; De Haan, 2012; Scoones, 1998). Los medios de vida están inmersos en contextos socioambientales distintos, que dan lugar a formas determinadas de subsistencia. El contexto socioambiental de los MVDS incluye las instituciones, políticas y normas (públicas-privadas) que pueden restringir o crear capacidades y oportunidades para mejorar los medios de vida, y definir los procesos institucionales y de negociación entre los diferentes actores sociales (Ellis, 2000; Scoones, 1998). Desde esta perspectiva, la pobreza se observa como un fenómeno multidimensional que va más allá de criterios económicos como los ingresos, la producción, el consumo o el empleo (Ashley y Carney, 1999; Ellis y Biggs, 2001; Scoones, 1998).

La crisis de la roya en México y Chiapas

La roya es una de las enfermedades más graves del café árabe, pues la defoliación que causan las lesiones de color anaranjado de *Hemileia vastatrix*, limitan o impiden la floración de las plantas (Barrera, Avelino, Huerta, Herrera, y Gómez, 2013). La roya se reportó por primera vez en las inmediaciones del Lago Victoria, África, en 1861 (Waller, 1982). Ocho años después invadió Sri Lanka, donde arrasó la superficie productiva en un lapso de veinte años. Llegó a Brasil en 1970 y, para 1984, había invadido todas las áreas cafetaleras de Latinoamérica (Avelino y Rivas, 2013; McCook y Vandermeer, 2015).

En 1981 la roya ingresó a México por Chiapas donde atacó los cafetales ubicados por debajo de los 900 m.s.n.m. (Avelino y Rivas, 2013). El gobierno, a través del Instituto Mexicano del Café (Inmecafé), combatió la infección con tratamientos preventivos de oxiclورو de cobre, cuarentenas, quemas, capacitaciones, programas de renovación y viveros (Renard y Larroa, 2017). Las medidas fueron insuficientes para contener la enfermedad que, para 1986, ya se encontraba en los principales estados productores de café: Veracruz, Oaxaca y Puebla (Avelino y Rivas, 2013).

No obstante, las afectaciones en la primera etapa de infección no fueron tan grandes. La crisis más grave de la roya comenzó en 2012, pues aun cuando la dispersión del hongo provocó importantes pérdidas productivas y económicas. La emergencia sanitaria no fue declarada y ni el gobierno ni los productores implementaron acciones oportunas y eficientes para combatir la enfermedad (Handerson, 2019; Libert, 2016).

Los sistemas agroforestales de café en Chiapas fueron infestados por la roya desde el ciclo productivo 2011/2012 y la cosecha disminuyó 30% en los siguientes tres años (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2018; Virginio y Astorga, 2015). Para 2014, la roya había afectado más de la mitad de la superficie cultivada del estado (142,965 ha). En 2012, el gobierno propuso contrarrestar las pérdidas con 93 millones de cafetos tolerantes a la roya y renovar una superficie de 44 mil hectáreas con estas nuevas variedades que requieren mayor exposición solar (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2013). Esto, a pesar de que se ha demostrado que los sistemas productivos diversificados de café en Chiapas son social y ambientalmente más sostenibles que los monocultivos agroindustriales (Moguel y Toledo, 1999; Toledo y Moguel, 2012). Aunque el actual gobierno federal (2018-2024) ha prometido rescatar el campo mexicano (Excélsior, 2018; Vanguardia, 2019), todavía no está claro si seguirá apostando por la productivi-

dad y rentabilidad económica, o si las políticas públicas buscarán atender integralmente las necesidades del sector para salvaguardar la cafecultura agroecológica nacional, a los productores, sus familias, sus territorios y las formas específicas de vida que esto supone.

Actualmente, existen cuatro programas institucionales que concurren en los territorios cafetaleros del país, el Programa Sembrando Vida (Psv), Producción para el Bienestar, el Programa de Fomento a la Agricultura integrado por el Subcomponente Sustentabilidad y Bienestar para Pequeños Productores de Café (Subicafé) y el Programa de Apoyo a Cafetaleros y Cañeros (Pacc). Estas iniciativas pretenden incrementar las capacidades productivas y económicas de los cafecultores, impulsar la renovación de cafetales con variedades tolerantes a la roya, implementar prácticas de producción sustentables, otorgar valor agregado al café y fortalecer los sistemas de producción agroforestal (Secretaría de Gobernación, 2019). No obstante, sus lineamientos de operación no establecen cómo van a lograrlo y, más preocupante aún, no mencionan a la roya como un problema grave del sector (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021; Secretaría de Bienestar, 2020).

Las estrategias para combatir la roya que se han priorizado en México, como los tratamientos químicos y el control genético, son costosos y tienen efectos negativos en el ambiente. Además, la siembra de variedades tolerantes aunque ofrece un alto rendimiento, produce un grano de menor calidad en taza, menor demanda y precios inferiores (Avelino y Rivas, 2013). Las variedades tolerantes requieren incrementar el uso de agroquímicos, su edad productiva es inferior y necesitan una mayor exposición al sol, lo que requiere renovaciones frecuentes y la remoción de sombra, produciendo la deforestación paulatina de los cafetales e incrementando la erosión de sus suelos (Beer, 1997; Covalada et al., 2014). Asimismo, se ha comprobado que, con el paso del tiempo, el hongo de la roya logra vencer la tolerancia de las nuevas variedades, por lo que la inmunidad de las plantas no es permanente (Avelino, Eskes, y Holguin, 1999; Avelino y Rivas, 2013).

Ante esta problemática, los cafeticultores del Soconusco enfrentan el dilema de continuar o no produciendo café y cómo hacerlo. Por lo pronto, las opciones ofertadas desde el mercado y el gobierno solo resuelven parcial y temporalmente el problema de la roya, sin plantear alternativas duraderas para los productores y sus familias, que contribuyan a proteger la biodiversidad, conserven la calidad del grano y los servicios ambientales que los cafetales proveen. Los esfuerzos desarrollados desde la academia para controlar biológicamente la roya y facilitar una producción orgánica o sostenible, aún son incipientes y faltan estrategias para construir alternativas viables (Rivillas, 2015).

Métodos

Las comunidades bajo estudio

Las comunidades estudiadas se localizan en la región del Soconusco, Chiapas (figura 1), donde el café se siembra en las faldas del volcán Tacana entre los 400 y 1,400 m s.n.m. (Renard, 1992). Chespal Nuevo pertenece al municipio de Tapachula y El Platanar a Cacahoatán. La producción de café es su actividad económica principal, pero desde 2012 enfrentaron un fuerte ataque de roya. Son comunidades cercanas entre sí y de fácil acceso desde la ciudad de Tapachula. Chespal Nuevo tiene cerca de 300 hectáreas que son consideradas como “monte ocioso” y que no se trabajan; mientras en El Platanar toda la superficie del ejido es productiva.

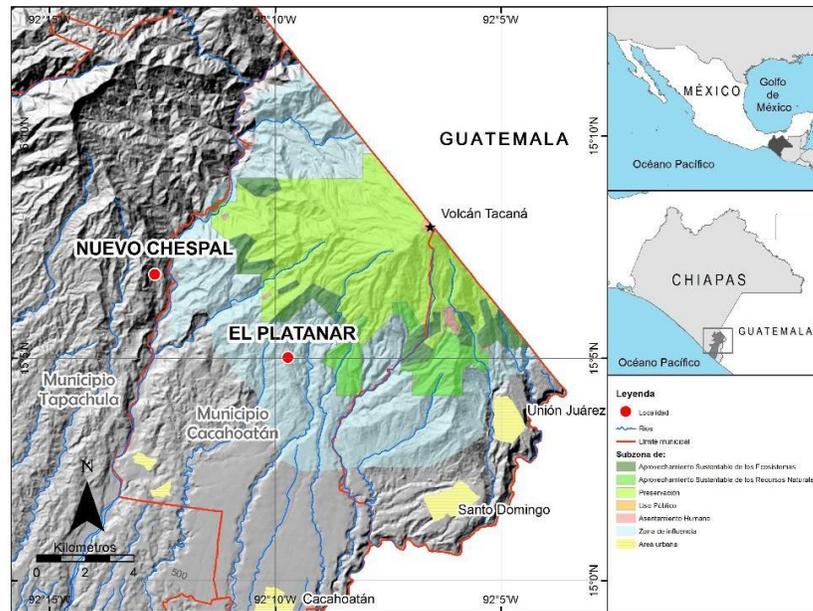


Figura 1. Ubicación de las comunidades de estudio. Fuente: elaborado por José Higinio López

Ambos ejidos pertenecen a municipios clasificados como muy vulnerables al cambio climático (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2013). Son comunidades con un alto grado de marginación, sus habitantes tienen un bajo nivel educativo (la mayoría no terminaron la educación primaria), sus ingresos económicos son inferiores a dos salarios mínimos, y no todas las viviendas disponen agua entubada y drenaje (Secretaría de Desarrollo Social, 2015).

El ejido Platanar fue establecido en 1940 y Chespal Nuevo en 1946. Están rodeados de montañas, cañadas, ríos y selva alta perennifolia a diferentes altitudes. Gozan de un clima cálido húmedo, con abundantes ríos y lluvias durante seis meses, que pueden alcanzar los 2,220 mm anuales (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas, 2021). Chespal Nuevo posee una superficie de 780 has, se ubica a 973 msnm y tiene 708 habitantes (Secretaría de Desarrollo Social, 2013). El Platanar cuenta con 235 hectáreas, 747 habitantes y se localiza en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera del Volcán Tacana (RBVT) a una altitud de 1275 msnm (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2013).

Recolección de datos y análisis

Para analizar los medios de vida de los cafeticultores se aplicó un cuestionario, de manera aleatoria, al 30% de los ejidatarios registrados en el Registro Agrario Nacional, 14 en El Platanar y 23 en Chespal Nuevo, con promedio de edad de 52.2 años (Neuman, 2014; Shively, 2011). El cuestionario comprendió 71 preguntas abiertas y cerradas diseñadas para: a) estimar los capitales disponibles y considerados necesarios por los productores y sus familias y b) conocer las estrategias implementadas frente a la roya. Los cuestionarios se aplicaron de manera individual entre febrero y junio del 2019.

La disponibilidad de cada capital fue estimada con nueve indicadores (cuadro 1), evaluados con una pregunta cerrada y tres opciones de respuesta: bajo/malo, medio/regular y alto/bueno. Las respuestas fueron calificadas con valores del 1 al 3, sumando entre 9 y 27 puntos por capital. Se utilizó un análisis de varianza multivariado con permutaciones (Permanova) para evaluar la disponibilidad de capitales en cada comunidad. Los indicadores se determinaron considerando las variables que forman parte de cada capital, de acuerdo con lo reportado en la literatura y considerando las especificidades de la producción del café entre los pequeños productores del Soconusco (Ávila-Foucat, Revollo-Fernández, y Navarrete, 2021; DFID, 1999; Gómez-Pineda et al., 2014).

Cuadro 1.

Indicadores empleados para estimar los capitales en los MVDS

Capitales	Indicadores
Físico	Estado de caminos, número de escuelas, servicios de salud, celular, casa habitación, servicios domésticos, instalaciones para procesar café, herramientas de trabajo y vehículo particular.
Natural	Superficie productiva, producción de café, diversidad de cultivos, aprovechamiento forestal, densidad arbórea, uso de agroquímicos, producción de alimentos, avistamiento de animales silvestres, disponibilidad de agua.
Social	Participación en cooperativas, número de cooperativas presentes en la comunidad, beneficios por pertenecer a cooperativas, apoyo familiar, decisiones en la asamblea, confianza en las autoridades locales, participación en tequio, beneficiario de apoyos gubernamentales y colaboración con empresas.
Humano	Estado de salud, suspensión de actividades por enfermedad, experiencia en la producción de café, capacitaciones, experiencia en otros cultivos, otras actividades productivas, puesto de autoridad, colaboración con ONG y acceso a noticias.
Económico	Ingreso de remesas, ingresos de programas de gobierno, inversión en parcela ingresos mensuales, ingresos cosecha, ganancia cosecha, contratación de jornaleros, acceso a crédito y hábito de ahorro.

Fuente: elaboración propia

Los productores fueron clasificados de acuerdo con la disponibilidad de cada capital, mediante una escala Likert en cinco categorías: muy alto (27 a 24 puntos), alto (23 a 20), medio (19 a 16), bajo (15 a 12) y muy bajo (menos de 11). Para conocer la relación entre las estrategias de vida y la disponibilidad de capitales en ambas comunidades, se realizó un análisis de contingencia y un análisis de barras estructuradas. La información sobre las estrategias que los productores movilizaron frente a la roya fue recabada mediante preguntas abiertas, y analizada mediante una prueba discriminante tipo Random Forest para identificar variaciones en función de la disponibilidad de capitales.

Los cambios ecológicos sufridos por los cafetales a partir de la llegada de la roya se estimaron con un muestreo agroecológico rápido que consistió en la evaluación de veinte indicadores, diez sobre la vegetación de los cafetales y diez referentes al suelo (cuadro 2). A cada indicador le fue asignado el valor de 1 (bajo), 5 (medio) o 10 (ideal), se obtuvo el promedio para estimar las condiciones del suelo y el cultivo (Altieri y Nicholls, 2002). El muestreo se realizó en un área de 25 metros cuadrados en el centro de cada una de las 37 parcelas estudiadas, utilizando el método de cuadrantes (Mostacedo y Fredericksen, 2000). El estado de los cafetales antes de la roya fue recuperado en entrevistas abiertas y el cambio entre ambos momentos evaluado mediante un análisis de varianza (Permanova). No fue posible valorar los cambios en la condición del suelo dado la carencia de información previa para establecer las comparaciones.

Cuadro 2.

Indicadores empleados para estimar las condiciones de los cafetales

Indicadores	
Vegetación	Suelo
1. Apariencia del cultivo, 2. Crecimiento, 3. Resistencia al estrés, 4. Enfermedades, 5. Competencia por malezas, 6. Rendimiento actual o potencial, 7. Diversidad genética, 8. Diversidad vegetal, 9. Diversidad natural circundante, 10. Sistema de manejo	11. Estructura del suelo, 12. Compactación e infiltración, 13. Profundidad del suelo, 14. Estado de residuos, 15. Color, olor y materia orgánica, 16. Retención de humedad, 17. Desarrollo de raíces, 18. Cobertura de suelo, 19. Erosión y 20. Actividad biológica.

Fuente: Altieri y Nicholls, 2002

Resultados

Sobre los capitales disponibles y los necesarios

En Chespal Nuevo, los capitales con mayor disponibilidad son el natural, el social y el físico mientras que el capital económico y el humano son más escasos. Sobre los capitales necesarios, los productores señalaron que desearían contar con mayor capital físico y humano, mientras que el capital natural tiene una mejor condición que la necesaria. El capital económico es el más escaso, pero, de acuerdo con los productores, no requiere incrementarse. En Platanar, los capitales con mayor disponibilidad son el físico, el económico y el natural, mientras que el capital humano y el social son más escasos. En esta comunidad, los productores desearían incrementar su capital físico y social y, al igual que en Chespal, consideran que su capital natural tiene una mejor disponibilidad de la que necesitan. El capital humano en Platanar es el más limitado, pero no es uno de los capitales considerados como más necesarios por los entrevistados (figura 2).

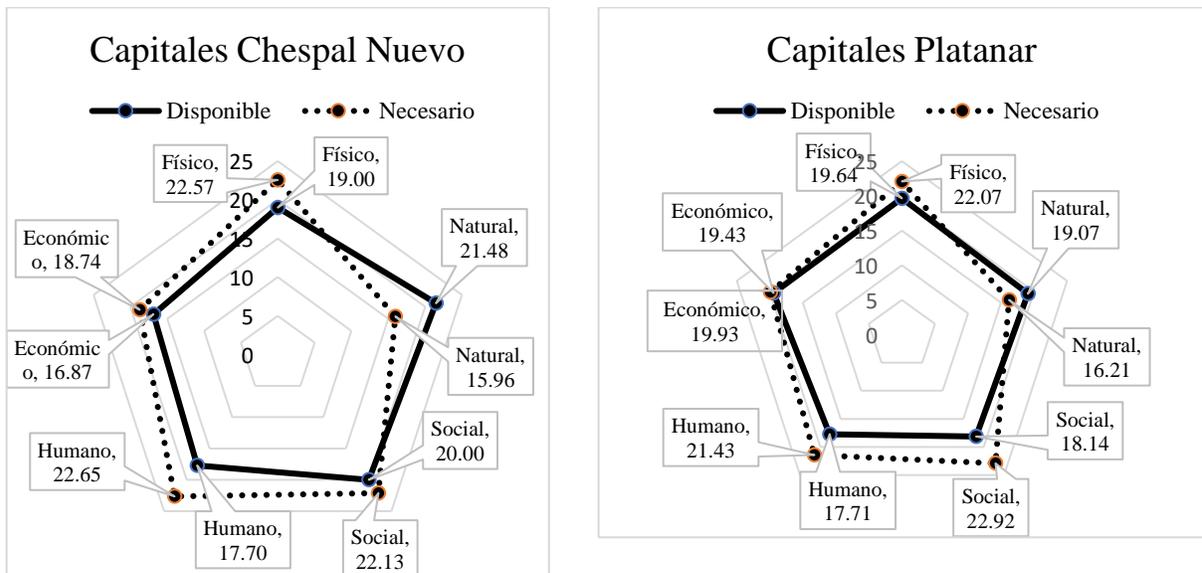


Figura 2. Capitales disponibles y necesarios estimados en los ejidos estudiados. Fuente: elaboración propia.

Sobre las diferencias entre los capitales disponibles

Platanar dispone de mejor capital físico que Chespal, especialmente en lo que corresponde al número de escuelas, acceso a celular y disponibilidad de un vehículo particular. No así en cuanto al estado de los caminos, los servicios domésticos y la maquinaria y equipo para procesar el café (figura 3A). Eso, probablemente, se debe a su cercanía a la cabecera municipal y a que la mayoría de los productores migran temporalmente de su comunidad para obtener ingresos adicionales. Chespal tiene mayor disponibilidad de capital natural, pues se reportan más árboles maderables y frutales por hectárea (cien o más), no usan agroquímicos, se observan muchos animales silvestres (entre seis y tres) en sus parcelas en diferentes temporadas del año y siempre hay agua disponible (figura 3B). La situación puede responder a su lejanía de la ciudad de Tapachula y a que la mayoría de sus parcelas están en pendientes muy pronunciadas, lo que dificulta el aprovechamiento forestal o la caza. En contraste, en las parcelas de El Platanar, se observan pocos animales silvestres (dos o menos), hay menos árboles por hectárea (cincuenta o menos) y el acceso al agua no es permanente, pues el manantial se seca en verano y durante esos meses el agua no llega a las casas.

El capital económico es mayor en Platanar, donde los productores cuentan con mejores ingresos, acceso a crédito y obtienen más ganancias por cosecha, mientras que en Chespal la mayoría declaró no obtener ganancias, ni contar con créditos para la producción (figura 3C). Respecto al capital social, este es mejor en Chespal que en Platanar, pero la diferencia entre ambas comunidades es menor que en otros capitales. En Chespal los productores participan más en asociaciones o cooperativas y consideran que obtienen beneficios al pertenecer a estos grupos, a diferencia de El Platanar donde la mayoría de los productores no participa en grupos organizados. Finalmente, no existen diferencias significativas en el capital humano presente entre ambas comunidades, pues los indicadores son similares para la mayoría de los productores de ambos ejidos, especialmente los

que se refieren a la suficiente experiencia en la cafeticultura, buena salud física, la falta de capacitación, poca experiencia en otros cultivos y casi nula colaboración con organizaciones no gubernamentales.

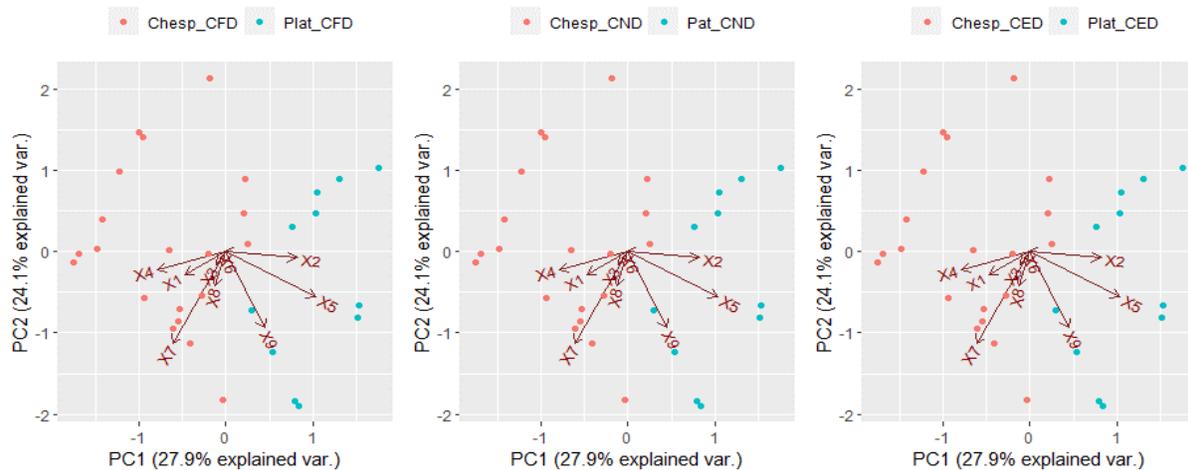


Figura 3A. Capital físico disponible

Figura 3B. Capital natural disponible

Figura 3C. Capital económico disponible

Figura 3. Diferencias significativas ($P=0.001$) entre los capitales disponibles para El Platanar (azul) y Chespal Nuevo (rojo). Cada flecha corresponde a los indicadores evaluados en cada capital. Entre más larga sea la flecha, mayor es la diferencia encontrada entre cada indicador. Los puntos azules corresponden al ejido Platanar y los rojos a Chespal. Fuente: elaboración propia.

Sobre los productores y la disponibilidad de sus capitales

Platanar es una comunidad más uniforme en cuanto a la disponibilidad de los capitales de los productores, la mayor parte tiene capitales en niveles alto y medio, con excepción del capital humano, para el que 14.29% de los entrevistados reportó una disponibilidad baja (figura 4). Al contrario, Chespal es una comunidad más heterogénea, pues en todos los capitales encontramos productores ubicados en al menos tres categorías de disponibilidad. Por ejemplo, tres de cada diez productores de Chespal reportan un capital económico bajo, mientras que en Platanar no hay ninguno en esta condición. Lo anterior, coincide con la información recabada sobre los ingresos de los productores,

pues la mayoría de ellos en El Platanar reporta contar con más y mejores ingresos que en Chespal. Respecto al capital natural, en El Platanar, a diferencia de Chespal, ninguno de los productores posee una muy alta disponibilidad de capital natural (figura 4). Esto puede deberse a que, en El Platanar, hay menos árboles, enfrentan dificultades para acceder al agua en temporada de secas y acostumbran a aplicar herbicidas y fertilizantes. En cambio, en Chespal, siempre hay agua disponible y la mayoría de los productores no usa agroquímicos.

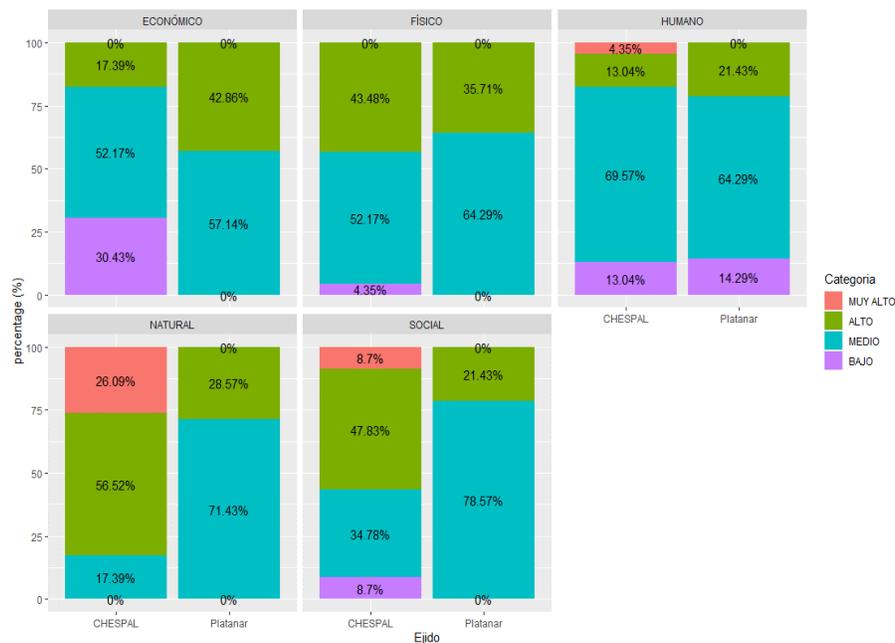


Figura 4. Barras estructuradas de la disponibilidad de los capitales por comunidad. Porcentajes de distribución entre cada comunidad, con base en la escala de Likert. Muy alto (27 a 24 puntos), alto (23 a 20), medio (19 a 16), bajo (15 a 12) y muy bajo (menos de 11). Fuente: elaboración propia.

Según el análisis de contingencia, las diferencias más relevantes entre los productores de ambas comunidades, por tipo y disponibilidad de los capitales, se encuentran en el capital económico bajo y el capital natural medio y muy alto ($P < 0.001$; $X^2 = 1.1233$, $GL = 12$). Esto significa que en Chespal viven los productores económicamente más empobrecidos, es decir, ganan menos de mil pesos mensuales, reciben subsidios gubernamentales, perciben ingresos por cosecha infe-

riores a 15 mil pesos anuales, no obtienen ganancias por cosecha y nunca acceden a créditos productivos. Los productores con capital natural muy alto solo están presentes en Chespal, poseen las parcelas más grandes (entre tres y cinco hectáreas), con más de cien árboles por ha (entre frutales y maderables), aprovechan madera y leña, no usan agroquímicos, siempre obtienen alimentos de sus parcelas y todo el año tienen agua disponible. En El Platanar no existe ningún productor con estas características. En cuanto al capital natural medio, los productores de ambos ejidos coinciden en que sólo aprovechan leña, a veces obtienen alimentos de sus parcelas y tienen árboles frutales o maderables. Las diferencias indican que en El Platanar la producción de café es regular, tienen cincuenta árboles o menos por ha, a veces usan agroquímicos, y a veces no disponen de agua.

Sobre las estrategias para enfrentar la roya

En ambas comunidades la principal estrategia de los productores para enfrentar los problemas productivos ocasionados por la roya ha sido la renovación de sus cafetales con variedades tolerantes, principalmente los catimores y el café Robusta (*Coffea canephora*). En Chespal, el 78% de los productores renovaron sus parcelas y en El Platanar 93%. Todos los productores que renovaron sus cafetales removieron árboles para reducir la sombra y aportar la luz necesaria para las nuevas matas de café.

No se encontró relación significativa entre la disponibilidad de capitales y las estrategias desplegadas por los productores para asegurar su subsistencia frente a la roya. El análisis discriminante, generó márgenes de error de clasificación de 39,13% para el capital físico, económico y natural; 65,22% para el capital social, y 30,13% para el capital humano (Random Forest). Esto significa que las estrategias para enfrentar la roya utilizadas en ambas comunidades no varían en función de los capitales o recursos de los que disponen los productores. Todos los cafecultores entrevistados diversificaron sus actividades productivas e, independientemente de la fuente de sus

ingresos o la actividad productiva, la gran mayoría renovó sus cafetales con variedades tolerantes. Como excepción, se encontró que en Chespal y tras la roya, el 17.39% de los productores con bajo capital económico, abandonaron sus cafetales, no los renovaron y se dedicaron a otras actividades como el comercio o el empleo asalariado. Esto indica que, aunque todos los grupos de productores echaron mano de diferentes estrategias para enfrentar la infección de sus cafetales, sólo aquellos que no disponían de recursos económicos suficientes, decidieron no renovar sus cafetales y abandonaron la producción.

Cambios ecológicos en los cafetales

La vegetación de los cafetales en las comunidades bajo estudio cambió a partir de la llegada de la roya. En Chespal más de la mitad de los productores (56%) tuvieron entre el 90 y 100% de la superficie de sus parcelas afectadas, mientras que en El Platanar esta situación se presentó en 78% de los productores. Los resultados del muestreo agroecológico rápido señalan diferencias significativas en la vegetación que existía antes y después de la infección (Permanova, $P=0.001$). Previo a la roya había menos incidencia de enfermedades en los cafetos, el manejo era agroecológico y diversificado, y se reportó mayor resistencia al estrés, mejor crecimiento y rendimiento por planta, así como menos competencia por malezas. La vegetación de las parcelas muestra hoy una menor diversidad genética y una diversidad natural circundante disminuida (figura 5).

la principal estrategia de subsistencia desplegada ante la roya fue siempre la misma, esto es, la renovación de cafetales con variedades tolerantes.

De esta manera, los productores no pudieron encontrar o no consideraron necesario implementar otro tipo de acciones para enfrentar el deterioro de sus plantaciones y mantener su autonomía. El déficit de capital físico, humano y social hallado en ambas comunidades limita sus opciones frente a la renovación masiva de las matas de café implementadas por las autoridades, pues carecen de recursos necesarios para hacer frente, por sí solos, al reto que supone la infección por roya y a la urgencia de recuperar su capacidad productiva y sus ingresos (Handerson, 2019). La situación no logra compensarse por el excedente de capital natural que se reporta en ambas comunidades, ni por la suficiencia de capital económico que existe en El Platanar. Al contrario, de acuerdo con lo observado, los productores de El Platanar, que cuentan con mejor capital económico, renovaron sus cafetales un 15% más que los productores con menos recursos de Chespal.

En este contexto, lo que puede cuestionarse no es si la renovación de los cafetales era necesaria para recuperar la producción, sino cómo fue implementada. Se privilegiaron variedades tolerantes, fortaleciendo una cafecultura que se ocupa de atender las demandas inmediatas del mercado, pero sin considerar los impactos negativos en los medios de vida de los pequeños productores y sus cafetales. En este caso, las políticas públicas productivas y económicas, optaron nuevamente por un modelo orientado a la cantidad y no a la producción de café de calidad. En las comunidades estudiadas, la crisis de la roya podría haber significado una oportunidad para procurar un modelo productivo agroecológico con la participación de los cafecultores, reconociendo sus prácticas, experiencias e intereses locales para tomar decisiones colectivas, y codiseñar e implementar alternativas adecuadas a las nuevas condiciones ambientales, a sus aspiraciones, su cultura e identidad (Escobar, 1998).

La preocupación de los cafeticultores por recuperar la producción de sus parcelas en el corto plazo y su déficit de capitales se combina con una política pública volcada exclusivamente a la introducción de nuevas variedades de café y a la remoción de sombra de las parcelas, causando la renovación intensiva que observamos en El Platanar y en Chespal. En ambas comunidades, los medios de vida de los productores y los cafetales del Soconusco se están transformando con la pérdida de cobertura forestal, la disminución de la biodiversidad y a la producción de cafés de menor calidad y precio. Paradójicamente esta situación favorece futuros rebrotes de roya, pues a mayor simplificación de los agroecosistemas, mayor vulnerabilidad a plagas y enfermedades (Perfecto, Jiménez-Soto, y Vandermeer, 2019).

Conclusiones

La roya es un fenómeno complejo y una enfermedad prácticamente imposible de eliminar debido a las actuales condiciones climáticas que favorecen su rápida reproducción y dispersión, así como a las costosas alternativas de control que se ofrecen institucionalmente (Handerson, 2019). Frente a la renovación generalizada de los cafetales en el Soconusco, es importante ampliar las alternativas de los productores, crear mecanismos de financiamiento accesibles, fortalecer las habilidades y conocimientos necesarios en el sector para que los cafeticultores preserven sus medios de vida, sin que se vean obligados a deteriorar las tierras que hasta ahora representan su principal medio de subsistencia. Para lograr lo anterior, se requiere incrementar aquellos capitales que los cafeticultores consideran deficientes y que varían según la comunidad. Se debe atender localmente los intereses y diagnósticos que los propios productores elaboran sobre su situación y las posibilidades que plantean para preservar sus medios de vida. Esto debe incluir las experiencias previas de los campesinos que les han permitido mantener el equilibrio entre la producción del café y la conservación del medio ambiente. También es necesario generar capacidades para diversificar los cafetales con

otros cultivos agroforestales como el cacao, la vainilla o frutales. Se espera que ello represente una opción viable para que los cafeticultores dependan menos del café y amplíen sus ingresos, sin cambiar el uso de suelo, intensificar la producción, abandonar sus cafetales o migrar hacia centros urbanos para subsistir.

Los medios de vida de las comunidades analizadas constituyen apuestas por formas de vida particulares, conformadas históricamente en los territorios que, al perder su capacidad de resiliencia y autonomía, ceden ante las presiones económicas y políticas que ignoran la integralidad de los procesos sociales, culturales y ambientales manifiestas en los territorios cafetaleros y las familias. En este sentido, parece fundamental fortalecer los capitales más necesarios para los productores y los agroecosistemas cafetaleros, que aseguren la conservación de una cafecultura sostenible en el tiempo, capaz de salvaguardar la biodiversidad y los medios de vida campesinos.

Agradecimientos

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de las y los pequeños productores de café, quienes, amablemente, me acompañaron a sus cafetales y compartieron sus experiencias, dificultades y expectativas sobre el futuro. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) financió este trabajo a través de una beca para estudios de doctorado.

Referencias

- Adato, M. y Meinzen-Dick, R. (2002). *Assessing the Impact of Agricultural Research on Poverty Using the Sustainable Livelihood Framework*. Food Consumption and Nutrition Division (FCND). Discussion Paper 128 y Environment and Production Technology Division Discussion Paper 89. Washington, D. C.
- Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2002). Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, (64), 17-24. Recuperado de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6866/A2039e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ashley, C. y Carney, D. (1999). *Sustainable livelihoods: Lessons from early experience*. Department for International Development. London, UK.
- Avelino, J., Eskes, A. y Holguin, F. (1999). La roya anaranjada del cafeto: mito y realidad. En *Desafíos de la caficultura en Centroamérica* (p. 48). San José, Costa Rica: Bertrand Benoit. Recuperado de <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01071036>
- Avelino, J. y Rivas, G. (2013). La roya anaranjada del cafeto. Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01071036>

- Ávila-Foucat, V. S., Revollo-Fernández, D. y Navarrete, C. (2021). Determinants of livelihood diversification: The case of community-based ecotourism in Oaxaca, Mexico. *Sustainability*, 13(20). doi: <https://doi.org/10.3390/su132011371>
- Bacon, C. M., Getz, C., Kraus, S., Montenegro, M. y Holland, K. (2012). The Social Dimensions of Sustainability and Change in Diversified farming systems. *Ecology and Society*, 17(4), 17(4), 1-20.
- Barkin, D. (1999). Superando el paradigma neoliberal: desarrollo popular sustentable. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 43, 12-31. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/2324>
- Barrera, J. F., Avelino, J., Huerta, G., Herrera, J. y Gómez, J. (2013). La roya del café, crónica de una devastación anunciada. *Ecofronteras*, 22-25. Recuperado de <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/articulo/view/378>
- Beer, J. (1997). Café bajo sombra en América Central: ¿Hace falta más investigación sobre este sistema agroforestal exitoso? *Agroforestería en las Américas*, 4(13), 4-5. Recuperado de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/5845>
- Brocklesby, M. A. y Fisher, E. (2003). Community development in sustainable livelihoods approaches-an introduction. *Community Development Journal*, 38(3), 185-198. doi: <https://doi.org/10.1093/cdj/38.3.185>
- Chambers, R. y Conway, R. G. (1991). *Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century*. Discussion Paper 296. Recuperado de <http://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/123456789/775>
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG, 2021). *Región X Soconusco*. Recuperado de http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/MAPESTEMREG/REGION_X_SOCONUSCO_Post.pdf
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp, 2013). *Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera del Volcan Tacana* (Primera). México. Recuperado de http://www.conanp.gob.mx/datos_abiertos/DGCD/108.pdf
- Cortina-Guerrero, H. A., Acuña-Zornosa, J. R., Moncada-Botero, M. del P., Carlos, H. P. J. y Molina-Vinasco, D. M. (2013). Variedades de café. Desarrollo de variedades. Manual del Cafetero Colombiano. *Investigación y Tecnología para la Sostenibilidad de la Caficultura*, Tomo 1, 1, 169-202.
- Covaleda, S., Aguilar, S., Ranero, A., Marín, I. y Paz, F. (2014). *Diagnóstico sobre determinantes de deforestación en Chiapas*. México: Alianza México para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación.
- De Frece, A. y Poole, N. (2008). Constructing livelihoods in Rural Mexico: milpa in Mayan culture. *Journal of Peasant Studies*, 35(2), 335-352. doi: <https://doi.org/10.1080/03066150802151090>
- De Haan, L. J. (2012). The livelihood approach: A critical exploration. *Erdkunde*, 66, 345-357. doi: <https://doi.org/10.3112/erdkunde.20>
- Department for International Development (DFID, 1999). *Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles*. Recuperado de <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS1.pdf>
- Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV, 2016). *Roya del cafeto Hemileia vastatrix*. Sader. Recuperado de <http://www.cesaveson.com/files/docs/campanas/vigilancia/fichas2016/ROYAcafeto.pdf>
- Ellis, F. (2000). *Rural livelihoods and diversity in developing countries*. Oxford, UK: University Press.
- Ellis, F. (2000). *Rural livelihoods and diversity in developing countries*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Ellis, F. y Biggs, S. (2001). Evolving Themes in Rural Development 1950s- 2000s. *Development Policy Review*, 19(4), 437-448. Recuperado de <https://www.staff.ncl.ac.uk/david.harvey/AEF806/Ellis&Biggs2001.pdf>
- Escamilla, E. (2016). Las variedades de café en México ante el desafío de la roya. *Breves de Políticas Públicas*, (4), 1-8. Recuperado de http://pmcarbono.org/pmc/breves_politicas_publicas/una_REDD_para_Salvar_la_Sombra_Sierra_Madre_Chiapas.php
- Escamilla, E. y Díaz, S. (2016). *Sistemas de cultivo de café en México*. 2da ed. Huatusco, Veracruz: Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Café. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/314517201_Cafes_diferenciados_y_de_especialidad
- Escamilla, E. y Landeros Sánchez, C. (2016). *Cafés diferenciados y de especialidad*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/314517201_Cafes_diferenciados_y_de_especialidad
- Escobar, A. (1998). Whose Knowledge, Whose nature? Biodiversity, Conservation, and the Political Ecology of Social Movements. *Journal of Political Ecology*, 5(1), 53-82. doi: <https://doi.org/10.2458/v5i1.21397>
- Excélsior (2018). Promete AMLO en Amecameca impulsar al campo y a productores. *Excélsior*. Recuperado de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/reitera-amlo-en-amecameca-propuesta-para-rescatar-al-campo/1241816>
- Gliessman, S. (2009). Building Sustainable Livelihoods While Conserving Biodiversity. *Journal of Sustainable Agriculture*, 33(4), 359-360. doi: <https://doi.org/10.1080/10440040902834921>

- Gómez-Pineda, E., González-Espinosa, M., Parra-Vázquez, M. R., Díaz-Hernández, B. M., Musá-lem-Castillejos, K. y Ramírez-Marcial, N. (2014). Medios de vida y condicionantes que enfrenta la restauración forestal: experiencias en la cuenca alta del río Grijalva, Chiapas. Montañas, pueblos y agua. *Dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva*, (December), 257-282.
- Handerson, T. P. (2019). La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología*, (81), 389-416. doi: <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2019.2.57874>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2013). *Vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México*. México, D. F. Recuperado de <http://peacc.jalisco.gob.mx/BoletinMunicipiosVulnerablesal-CambioClimaticoINECC.pdf>
- International Coffe Organization (ICO, 2013). Report on the outbreak of coffee leaf rust in Central America and action plan to combat the pest. *International Coffee Organization*. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- ICO (2020). *Total production by all exporting countries*. Recuperado de <http://www.ico.org/prices/po-production.pdf>
- ICO (2019). *Exports of all forms of coffee by all exporting countries*. Recuperado de <http://www.ico.org/historical/1990 onwards/PDF/2a-exports.pdf>
- Libert-Amico, A. (s/f). *Campaña a favor de los acervos de carbono y la biodiversidad en cafetales bajo sombra*. Primer Informe. Breves de Políticas Públicas. Recuperado de http://pmcarbono.org/pmc/proyectos/REDD_para_Salvar_la_Sombra_Sierra_Madre_Chiapas.php
- Libert-Amico, A. y Paz-Pellat, F. (2018). Del papel a la acción en la mitigación y adaptación al cambio climático: la roya del cafeto en Chiapas. *Madera y Bosques*, 24(Special Issue), 1-24. doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2401914>
- Libert, A. (2016). *Políticas Públicas. La roya del cafeto*. Recuperado de http://pmcarbono.org/pmc/descargas/breves_politicas_publicas/Breves_de_Politicas_Publicas_No.1_Que_es_la_roya.pdf
- McCook, S. (2006). Global rust belt: Hemileia vastatrix and the ecological integration of world coffee production since 1850. *Journal of Global History*, 1(2), 177-195. doi: <https://doi.org/10.1017/S174002280600012X>
- McCook, S. y Vandermeer, J. (2015). The Big Rust and the Red Queen: Long-Term Perspectives on Coffee Rust Research. *Phytopathology*, 105(9), 1164-1173. doi: <https://doi.org/10.1094/PHYTO-04-15-0085-RVW>
- 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>
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de métodos básicos y muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: Bolfor.
- Neuman, W. L. (2014). *Social Research methods: Qualitative and Quantitative approaches*. Rssex, Inglaterra: Pearson. (7th ed.). doi: <https://doi.org/10.2307/3211488>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Recuperado de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Pérez-Fernández, Y., González Santiago, M. V., Escamilla-Robledo, E., Cruz-León, A., Rosas-Brugada, M. y Ruiz-Espinoza, F. de J. (2016). Proposals for the preservation of life in coffee plantations in Teocelo, Veracruz. *Revista de Geografía Agrícola*, (57), 169-178. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rga.2016.57.007>
- Perfecto, I., Jiménez-Soto, M. E. y Vandermeer, J. (2019). Coffee landscapes shaping the anthropocene: Forced simplification on a complex agroecological landscape. *Current Anthropology*, 60(S20), S236-S250. doi: <https://doi.org/10.1086/703413>
- Perfecto, I., Mas, A., Dietsch, T. y Vandermeer, J. (2003). Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 12(6), 1239-1252. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1023039921916>
- Renard, M. C. (1992). Mercado mundial y economía regional. El café del Soconusco, México. *International Journal of Sociology of Agriculture and food*, 2, 74-87.
- 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*, 40, 95-113. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/51468>
- Rivillas, C. (2015). *Manejo agroecológico de la roya del café. Memorias del seminario científico internacional*. Panamá. Recuperado de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2015/09/manejo-agroecologico-de-la-roya-del-cafe.pdf>
- Robles, H. M. (2011). Los Productores de café en México: problemática y ejercicio del presupuesto. *Mexican Rural Development Research Reports*. Recuperado de https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Hector_Robles_Cafe_Monografia_14.pdf

- Saldaña-Argüello, G. G., Herrera-Hernández, O. B., Parra-Vázquez, M. R. y Escamilla-Prado, E. (2020). La renovación de cafetales escenario para la experimentación campesina frente a la difusión de innovaciones. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 17(3), 489-511. doi: <https://doi.org/10.22231/asyd.v17i3.1368>
- Scoones, I. (1998). *Sustainable Rural Livelihoods a framework for analysis*. Working Paper 72, 1-22.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2021). *Reglas de Operación del Programa Producción para el Bienestar*. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609033&fecha=28/12/2020#gsc.tab=0
- SADER (2013). *Renovación de cafetales, una realidad en Chiapas*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura%7Cchiapas/prensa/renovacion-de-cafetales-una-realidad-en-chiapas-emm>
- Secretaría de Bienestar (SB, 2020). *Reglas de operación del programa Sembrando Vida*. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608917&fecha=28/12/2020#gsc.tab=0
- Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol, 2013). *Catálogo Localidades del Sistema de apoyo para la planeación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias*. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=07&mun=089>
- Sedesol (2015). *Microrregiones. Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias*. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/programa.php?id=19>
- Secretaría de Gobernación (2019). Lineamientos para la Operación del Programa Producción para el Bienestar. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/434907/Programa_de_produccion_para_el_bienestar.pdf
- Shively, G. (2011). Sampling: Who How, and How Many? En A. Angelsen, H. Overgaard Larsen, J. Friis Lund, C. Smith-Hall, y S. Wunder (Eds.), *Measuring Livelihoods and Environmental Dependence. Methods for research and fieldwork* (First, pp. 51-70). London: Earthscan.
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (SIAP, 2018). *Avance de Siembras por cultivo*. Recuperado de http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do
- Tejeda-Cruz, C. y Sutherland, W. J. (2004). Bird responses to shade coffee production. *Animal Conservation*, 7(2), 169-179. doi: <https://doi.org/10.1017/S1367943004001258>
- Toledo, V. M. y Moguel, P. (2012). Coffee and Sustainability: The Multiple Values of Traditional Shaded Coffee. *Journal of Sustainable Agriculture*, 36(3), 353-377. doi: <https://doi.org/10.1080/10440046.2011.583719>
- Vanguardia (2019). AMLO promete rescatar el campo del abandono. *Vanguardia*. Recuperado de <https://vanguardia.com.mx/articulo/amlo-buscara-rescatar-el-campo-del-abandono>
- Valencia, V., García-Barrios, L., Sterling, E. J., West, P., Meza-Jiménez, A. y Naeem, S. (2018). Smallholder response to environmental change: Impacts of coffee leaf rust in a forest frontier in Mexico. *Land Use Policy*, 79, 463-474. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.020>
- Virginio, E. de M. y Astorga, C. (2015). *Prevención y control de la roya del café-Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores*. Turrialba, Costa Rica: CATIE
- Waller, J. M. (1982). Coffee rust epidemiology and control. *Crop protection*, 1(4), 385-404. doi: [https://doi.org/10.1016/0261-2194\(82\)90022-9](https://doi.org/10.1016/0261-2194(82)90022-9)