

Propuestas para la preservación de la vida en los cafetales en el municipio de Teocelo, Veracruz

Pérez-Fernández Yazmín^{1*}
 González Santiago María Virginia²
 Escamilla-Prado Esteban²
 Cruz-León Artemio¹
 Rosas-Brugada Miguel³
 Ruiz-Espinoza Felipe de Jesús¹

Resumen

La roya del café ha devastado al cultivo y su economía, reconfigurando la dinámica a nivel nacional y mundial. El presente documento aporta un análisis y sistematización de acciones puestas en marcha que se han adoptado para su control, donde la asimilación del tipo de tecnología determinará la calidad de la producción en los próximos diez años y la preservación de ecosistemas clave para la continuidad de la vida. La metodología de investigación-acción se orientó a recuperar entre los años 2015 y 2016, una óptica de la problemática de la crisis del café vista desde el pequeño productor del municipio de Teocelo, Ver., que se encuentra situado al interior de un reservorio de riqueza bio-diversa que amenaza con su extinción: el bosque de niebla. La propuesta del documento gira en torno a fortalecer la ventaja competitiva que tiene México como productor de café, libre de químicos en aspectos de: a) fomentar la calidad del café mediante la asimilación de tecnologías que permitan su pronta recuperación, y b) difusión de prácticas heredadas y probadas por campesinos y productores en el manejo del cafetal, que privilegian la conservación de su territorio y microambientes, ante la puesta en marcha de acciones emprendidas por la política nacional de cambio de variedades "tolerantes a la roya" cultivadas a cielo semiabierto, lo cual implica la rápida destrucción del bosque y daños ecológicos irreversibles a los ecosistemas cafetaleros de sombra en México y el mundo.

Palabras clave: Roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Br. 1869), prácticas culturales, agrohomeopatía, autonomía en la producción.

Proposals for the preservation of life in coffee plantations in Teocelo, Veracruz

Abstract

Coffee rust has devastated crops and economy, reconfiguring the dynamics at national and global level. This study provides an analysis and systematic use of actions implemented, which have been adapted for control. The assimilation of technology will determine the quality of production in the next 10 years and the preservation of ecosystems. The methodology action-research was aimed at recovering, between 2015 and 2016, a perspective of the problems of the coffee crisis, seen by the small producer in Teocelo, Veracruz, which is located inside a biodiversity reservoir threatened with extinction: the cloud forest. The proposal is based on strengthening Mexico's competitive advantage as a producer of free chemical coffee, in areas such as: a) promoting coffee quality, through the assimilation of technologies that allow the recovery of the coffee plantations b) diffusion of inherited practices, proven by farmers and producers in the management of coffee plantation, which favor the preservation of its territory and microenvironments, against the implementation of actions taken by the federal government such as the exchange of "tolerant to rust" varieties grown in semi-open field, involving the rapid and irreversible destruction of forest ecosystems in Mexico and the world.

Keywords: Coffee rust (*Hemileia vastatrix* Berk & Br. 1869), cultural practices, agrohomeopathy, independent production.

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Tezcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México. C.P. 56230. Tel.(01)595-952-1500. (mariavirginia2000@yahoo.com.mx, etnoagronomia1@gmail.com, agrohomeopatia@hotmail.com), (yazminfernandez@hotmail.com) (*Corresponding author).

² Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Oriente. km. 6.5 Carretera Huatusco-Xalapa, Huatusco, Ver. C. P. 94100. Tel. 01(273)7340764 (espreschoca@yahoo.com.mx)

³ Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIEAS). Lauro Aguirre núm. 120, esquina Sor Juana Inés de la Cruz, col. Agricultura, Delegación Miguel Hidalgo, C. P. 11360. México D. F. Tel. 5729 6000 (mrosasbrugada@yahoo.com).

Introducción

La producción del café en México se concentra en 13 estados del centro y sureste de la república, cultivándose en poco más de 737,376 hectáreas, con una producción de alrededor de 1'166,025 toneladas de café cereza. Involucra en un año el trabajo de 347,476 hogares, que se dedican al cultivo del aromático INEGI (2007), ubicándose 97% de la producción en los estados de alta y muy alta marginación y gran concentración de población indígena (SIACON, 2016; CONAPO, 2015; INEGI, 2015). En hábitats que privilegian la biodiversidad como selvas, ecosistemas de montaña, bosques húmedos y de niebla, generando beneficios para la comunidad en materia de diversificación de la dieta del campesino e ingresos por la venta de leña, frutos, insectos, especies, etc.

El esquema de diversificación en los campos de café (policultivo) es generado a partir del trabajo humano incorporado, mediante prácticas culturales y conocimiento local, permitiendo la resiliencia de campesinos y de seres vivos que conviven en los ecosistemas en los cuales se localizan. Son estos espacios donde hay continuidad del ciclo de productividad, punto clave de riqueza en regeneración de nutrientes de los suelos y fuente de recarga de mantos acuíferos, donde los árboles cumplen un papel estratégico al hacer la función de regulación de temperatura, proteger el suelo, evitar deslaves, disminuir la erosión y en general, proteger el cultivo del café. La cobertura que proporcionan los árboles permite a los cafetos, resistir alteraciones climáticas como: granizos, heladas, vientos y daños por radiación solar que tienen un efecto catastrófico en el sabor y calidad de la producción del café (Ruelas *et. al.*, 2014; Toledo y Moguel, 1996). Espacios de diversidad biológica donde las prácticas y el buen manejo de los cultivos a partir de tecnologías e insumos ecológicos contribuyen a la generación del equilibrio biológico a partir de mecanismos de control endógenos que efectúan un servicio para la salud y bienestar de los ecosistemas; así lo demuestra el efecto conocido del hongo (*Lecanicilium Lecani* Zare y Gams.), predador natural de la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) entre ocho más identificados en laboratorio (Vandermeer, *et. al.*, 2014).

Materiales y métodos

Teocelo se encuentra ubicado en la parte central del estado de Veracruz, clasificado por el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) dentro de la regionalización "capital", al vincularse con la cercanía de la ciudad de Xalapa. Con base en el censo de 2010, se contabiliza una población total de 16,327 habitantes en 26 localidades (INEGI, 2010). El municipio registra una altitud de entre 900 y 1,300 msnm, lo cual lo hace propicio para el cultivo del café de altura. A partir de un proyecto de transferencia de tecnología con agrohomeopatía (consistió en el manejo de un medicamento específico para contrarrestar los daños de las principales plagas y enfermedades del café, incluyendo la roya) se tuvo información de la crisis del café en voz de 60 productores cafetaleros de nueve de las 26 localidades del municipio (Ruiz y Pérez, 2015).

El estudio se realizó en los meses de agosto de 2015 a septiembre de 2016. El objetivo de la transferencia de tecnología se enfocó a capacitar a productores para elaborar sus propios medicamentos y permitirles aprender una vía para resolver los problemas en la producción agropecuaria. El grupo de estudio de cafeticultores se caracteriza por practicar el policultivo tradicional y comercial, que de acuerdo a la tipología de Toledo y Moguel (1996), consiste en la manipulación del ecosistema forestal nativo como espacios asociados a bosques y selvas originales, en la introducción de diversos cultivos y especies con alguna utilidad comercial o de subsistencia como plátano, cedros, jinicuil, cítricos, mango, cedro rosa, etc. En la primera fase del trabajo se realizó acopio, sistematización y análisis de información documental y de una base de datos para estructurar la dinámica de la cafecultura nacional e internacional, así como registrar las acciones emprendidas contra la roya en distintos países de América Latina. En la segunda fase, la metodología empleada fue la denominada investigación-acción (Lewin, 2009). Ésta se orientó a presenciar y colaborar con el grupo de cafeticultores bajo la dinámica de transferencia de tecnología para el combate de la roya del café, obteniéndose información (a través de recorridos de campo y participación en asambleas comunitarias) de la

existencia de acervos de conocimiento acumulado y experiencias validadas socialmente en distintos ámbitos de la región como son los microambientes, los sistemas de manejo del cafetal, el manejo de la roya, etc.

Resultados y discusión

Panorama del café a nivel mundial y nacional: El mercado del café se subdivide en dos grandes sectores: productores de café arábica (*Coffea arabica* L.) y productores de café robusta (*Coffea canephora* P.), los primeros le apuestan a la calidad, y los segundos a la cantidad. Dentro de la subclasificación de arábicas encontramos a los brasileños naturales; cafés colombianos suaves y otros mexicanos. En 2015 las regiones que mayor producción presentaron en miles de sacos de 60 kilogramos, fueron Brasil, con una producción de 43,235; Colombia, 13,500; Honduras, 5,750; Guatemala, 3,400; Perú, 3,300, y México, 2,800 (ICO, 2016). En cuanto a las regiones que aportaron mayor cantidad de café robusta al mercado en el año 2015, encontramos a los continentes de Asia y África, presentándose en orden de importancia Vietnam con 27,500; Indonesia, 12,317; Etiopía, 6,700; India, 5,833, y Uganda con 4,755 miles de sacos. Los principales países importadores en 2015 fueron Unión Europea, 41,638; Estados Unidos, 24,441; Japón, 7,695; Rusia, 3,846, y Canadá con 3,535.

A través de la historia del café se han suscitado crisis por diferentes factores: económicos sociales, climáticos, etc., sin embargo, uno de ellos se ha convertido en una constante amenaza de desequilibrio en los mercados: el cambio climático, que pone a prueba la adaptación de las especies acabando con miles de años de evolución en un corto periodo (Williams, 2012). El comportamiento de la roya del café es un ejemplo de los efectos del cambio climático pues ha atacado con fuerza y ha avanzado en zonas libres de esta enfermedad, lo cual pone en peligro la extinción del café de calidad de la especie arábica, así como la economía familiar y las naciones que dependen de su producción. La dinámica del calentamiento global y su manifestación en fenómenos climáticos como la intensificación de lluvias, los estiajes prolongados, los huracanes, las heladas, etc., afectan seriamente la productividad del café, convirtiéndose

en una constante a la cual los campesinos tendrán que adaptarse (Altieri y Nicolls, 2008).

En México hasta los años noventa, la importancia de la producción de café radicaba en ser la principal actividad agropecuaria que generaba más divisas después del petróleo. En la actualidad y a más de dos décadas de abandono institucional, las cosechas siniestradas por la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Br. 1869), obligan a prestar atención al sector en crisis por la cantidad de productores afectados, 500 mil, con cifras actualizadas por instituciones federales, de los cuales 85% posee menos de dos hectáreas (Pérez, 2016).

La roya del cafeto: El hongo *Hemileia vastatrix* Berk & Br., es una de las enfermedades más comunes distribuida en las principales zonas cafetaleras del mundo, sus efectos en el periodo 2012-2016 mermaron la producción de café a nivel mundial, especialmente en países sudamericanos y centroamericanos, incluyendo a México. La primera observación del hongo se registra en el continente asiático en Sri Lanka (entonces Ceilán) entre 1868-1869, devastando los cultivos de la región. Entre 1870-1970 se propaga hacia Europa, África y América, registrándose los primeros brotes en México en 1981 (Vandermeer, *et. al.*, 2014).

Parte del comportamiento atípico y ahora permanente del hongo de la roya del café, es que de permanecer en altitudes bajas, pasa a colonizar lugares a mayor altitud, donde antes no se presentaba, provocando defoliación severa de la planta lo que la hace improductiva (Altieri, *et. al.*, 2008; Avelino, *et al.*, 2015).

En el foro organizado por la FAO en países de Latinoamérica en 2015, se menciona el resultado del análisis morfológico que explica los escasos resultados obtenidos en los países productores al emplear diferentes estrategias y mecanismos para eliminar el problema: "El estudio del ciclo de vida del hongo es incompleto, ya que a la fecha sus etapas picnial y aecial aún no se han encontrado. Cabe destacar que al desconocer la fase sexual del hongo se considera que la mutación es el principal mecanismo responsable de la variabilidad fisiológica del mismo. Sin embargo, un estudio reciente con imágenes de citometría del contenido de ADN, reveló la presencia de la reproducción sexual oculta

dentro de las esporas asexuales, lo que puede explicar la aparición frecuente y rápida de nuevas razas fisiológicas" (Zambolim, 2015). Ante la evolución y persistencia del patógeno resulta peligroso el círculo que está generando la acción de control basada en el incremento de químicos, fungicidas y pesticidas que no están resolviendo el problema, pero sí incrementan los costos de producción y problemas de intoxicación tanto para productores como para consumidores, situación que terminaría haciendo incosteable la participación de países que no tienen ayuda gubernamental (Avelino, *et. al.* 2015).

Las diferentes acciones para contrarrestar los efectos de la roya en los cultivos del café del continente americano y su nula respuesta ante tratamientos convencionales han llevado a reconsiderar el manejo integral del cultivo a través de acciones agroecológicas, que incluyen el fortalecimiento de biofábricas productoras de abonos orgánicos, aplicación de fungicidas y oxicluros de cobre, cambios a variedades resistentes, sistemas de alerta temprana y prácticas de manejo cultural como fertilización, regulación de sombra, podas, etc., en países como Guatemala, Brasil, Colombia, Cuba, El Salvador, Honduras y algunas fincas de Costa Rica (FAO, 2015).

Situación nacional: Aunque México ocupa el onceavo lugar como productor de café a nivel mundial y el quinto en exportación, se distingue por ocupar los primeros lugares en aportar café de calidad libre de químicos al mundo (ICO: 2016). Aunque se tiene reconocimiento de esta ventaja competitiva, existen dos tendencias que impiden desplegar la potencialidad que se tiene: a) gran parte de los productores siguen reafirmando como "cerceros" (venta de café cereza como materia prima), tendencia que continuará ante la puesta en marcha de siembra de variedades que no privilegian la calidad y entregan la producción a torrefactoras y empresas de capital nacional e internacional que comercializan y transforman el café como es el caso de AMSA, Nestlé, Cafés California y Neumann Kaffe Gruppe que agrupan cerca de 75% de la producción nacional (SAGARPA, 2015); b) aunque la superficie de café en México se compone de 95% de la producción de arábica y 5% restante de robusta, Martínez (2016), para obtener calidad en la producción, se

requiere un conjunto de características y cuidados durante el proceso como son variedad, condiciones ambientales, prácticas culturales, formas de cosecha y procesamiento del producto final (Santoyo, *et al.*, 1996). Por lo tanto la producción del café de calidad se encuentra condicionado a dos dinámicas constantes en su producción: el cambio climático y la lógica de producción, que buscan mayor volumen a partir de plantíos sin sombra, cuando es la de los árboles la que regula la temperatura e influye de manera significativa en su calidad. Los especialistas afirman que si los granos maduran lentamente debido a temperaturas no muy altas se logrará un grano con mayor acidez, cuerpo y aroma que puede ser distinguido incluso por el paladar de los consumidores no especializados (Santoyo, *et al.*, 1996).

El ataque de la roya del cafeto viene a complicar más el panorama del sector cafetalero en México, así lo corrobora el Dr. Esteban Escamilla Prado, profesor investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, quien dimensiona el nivel de crisis del café mexicano a partir de un descenso histórico de las cosechas en los últimos cincuenta años; en el ciclo 2012-2013 se obtuvieron 5.1 millones de sacos (MS); en 2013-2014 la producción fue de 3.1 MS; para 2014-2015 de 3.6 MS, y en el ciclo 2015-2016, sólo 2.3 MS. Observándose el efecto también a nivel de productividad por hectárea, en 1976 se registró el promedio más alto en la historia del café mexicano con 16 quintales por ha. De allí una caída sostenida en las últimas dos décadas con niveles entre siete a ocho quintales por ha en el ciclo 2014-2015, el promedio fue de 7.5 y cae a cuatro quintales por ha en la cosecha 2015-2016 Escamilla (2016), (las medidas referidas equivalen: un saco= 60 kilos de café oro (grano desnudo antes de ser tostado); un quintal = 250 kilos de café cereza que se convertirá en un quintal de café tostado de 37 kilogramos) (CEFP, 2001).

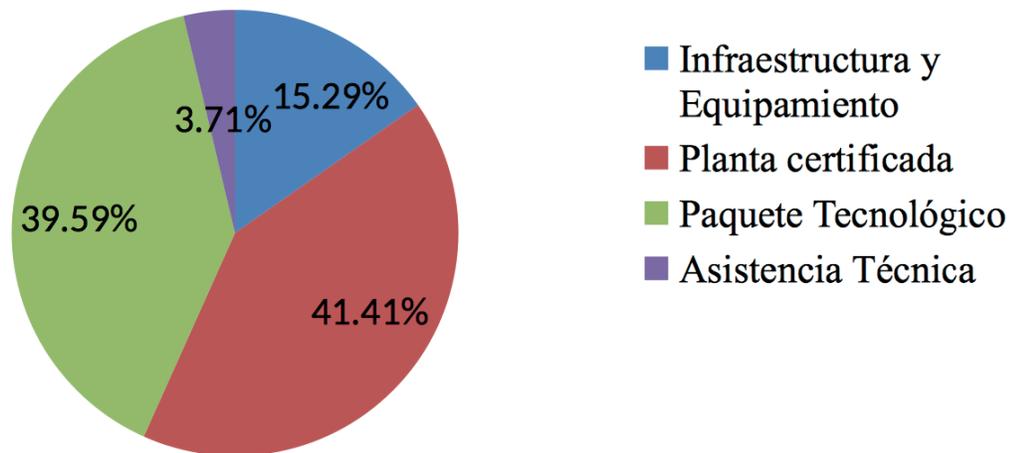
Con el ataque de la roya del cafeto las principales acciones gubernamentales se concentraron en programas de prevención y sistemas de alerta tempranas; utilización de fungicidas y sustancias como oxicluro de cobre y demás fórmulas de control químico, renovación de cafetales con variedades resistentes (Oro Azteca, Costa Rica, Robusta, Catuai, Catimor, etc.). En el ámbito local se realizaron iniciativas de programas estatales

específicos para los estados productores, tales como Pro-Café que pertenece al Plan Integral de Atención al Café (PIAC). En la Figura 1 se pueden observar las principales acciones emprendidas con un presupuesto de 730 millones de pesos, Pérez (2016), de los cuales 40% del recurso se destinó al cambio de variedad; un porcentaje similar (39.59%) fue para la adquisición del paquete tecnológico donde las cuatro quintas partes de ese rubro fue direccionado para insumos de nutrición de suelo, nutrición vegetal e insumos de control fitosanitario. (PIAC-SAGARPA-SURI, 2016).

(basada en el manejo del cultivo del café a partir de insumos químicos y cambio de variedades) sigue persistiendo.

Sabiduría agrícola y preservación en los cafetales: Ante la crisis manifiesta, poco se aprecia al cafecultor como sujeto que tiene contacto directo con el cultivo que mantiene la producción a pesar de los altibajos de los precios internacionales, escasez de recursos y desaparición de apoyos gubernamentales. Son sus conocimientos prácticos y empíricos los que por mucho tiempo lo mantuvieron como productor de café de calidad, antes de que se implementara el

Figura 1. Monto federal solicitado por concepto de apoyo



Fuente: PIAC-SAGARPA-SURI: 2016.

Aunque hay avances en torno a la creación de centros de investigación especializados en el cultivo del café como la propuesta de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de crear el Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café (CENACAFÉ), ubicado en el interior de las instalaciones del Centro Regional Universitario Oriente (CRUO) de la Universidad Autónoma Chapingo en 2015, no se ve el reflejo de la toma de decisiones en conjunto ya que sigue acotada esta acción al ámbito político como lo muestran los porcentajes asignados en la figura 1 que reafirma la tendencia de que a pesar de existir nuevas formas de producción que aportarían elementos para mantener y potenciar la calidad del café mexicano, la continuidad de la revolución verde

sistema de producción a base de complejos paquetes tecnológicos que incluían el cambio hacia variedades con mayor productividad. A este conocimiento acumulado por generaciones el Dr. Efraím Hernández Xolocotzi lo llamó Tecnología Agrícola Tradicional, pues se originó a partir del conocimiento empírico de nuestra gente (Hernández X., 2007). Conocimiento profundo de procesos productivos que se manifiesta como sabiduría campesina, donde el cafecultor identifica las particularidades del clima y los efectos en sus parcelas. A partir de la gestión de sus recursos e interacción con su comunidad, el productor conoce y observa a profundidad prácticas que contribuyen al manejo de la roya necesarios para disminuir sus efectos. Sin duda la falta de inyección de capital terminó impactando la sanidad y productividad del cultivo, así lo demuestra la observación de

productores ante el ataque diferenciado de roya en plantas que tenían un buen manejo y contaban con buena nutrición. A través de reuniones mensuales después de un año iniciado el proyecto, se constató el cúmulo de conocimientos sistematizados que como disciplina también intenta rescatar la Etnoagronomía: la recuperación de saberes campesinos, indígenas y mestizos que ponen en práctica durante los procesos de aprovechamiento de los recursos naturales por medio de actividades agrícolas, pecuarias, forestales y de fauna, para obtener los satisfactores antropocéntricos necesarios para su subsistencia, reproducción social y desarrollo” (Cruz, *et. al.*, 2016).

Un antecedente a estas prácticas culturales comienza con la introducción del cultivo a nuestro país en 1740, desde entonces la producción de café se convirtió en un saber cotidiano de trabajadores de haciendas y posteriormente de productores campesinos, los que han aplicado el método empírico de generación de conocimiento y tecnología para el manejo de cafetales y los elementos que intervienen (Hernández y Córdova, 2011). Como prueba de ello se conocen las características del elemento tierra, el cual se comparte y enriquece en las diferentes zonas cafetaleras, tal y como lo muestra el trabajo de Licona Vargas, en un estudio realizado sobre el policultivo “café – plátano para velillo – sombra”, en comunidades cafetaleras del centro del estado de Veracruz, donde reconoce la sabiduría local como un importante auxiliar en el estudio del suelo, pues es el campesino quien día a día convive con su cultivo y observa su desarrollo, que se traduce en el conocimiento de sus terrenos permitiéndole generar tecnología de manejo, que significa la supervivencia de los productores (Licona, 2007). Una observación acerca del procedimiento de la roya, expuesta en asambleas por los productores de Teocelo, fue que las matas de café que no contaban con sombra resultaron ser las más afectadas, comportamiento atípico si se toma en cuenta que las condiciones idóneas para el desarrollo de hongos se genera en espacios con gran cantidad de humedad y poca luz solar, comportamiento reafirmado por estudios en el área que arrojan los resultados que indican los productores (Cressey, 2013 citado por Rapidel *et al.*, 2015:13).

El conocimiento local del clima, flora y fauna, como elementos que intervienen en la construcción de los saberes campesinos, son útiles para el manejo de los cafetales. Algunos ejemplos que compartieron los productores de Teocelo, Veracruz, tienen que ver principalmente con prácticas o tecnologías tradicionales de preservación de suelo y manejo de la finca del café. Entre ellas encontramos la formación de terrazas individuales o cajetes que sirven como retención de materia orgánica evitando la erosión; tinas ciegas que son sistemas de filtración para terrenos con problemas de humedad; utilización de plantas para combatir las arvenses, que además de aportar nitrógeno a la tierra son indicadores naturales de espacios libres de químicos, tal es el caso de especies como la oreja de burro o siempre viva (*Kalanchoe fedtschenkoi* Hamet et Perr.), o la utilización del matlali blanco (*Commelina erecta* L.) o la gachupina (*Impatiens walleriana* Hook); medias lunas o lunas completas, son prácticas de estimulación de raíces superficiales, que generan suelos porosos y permiten la asimilación de nutrientes para lograr plantas fuertes, resistentes a plagas y enfermedades; la camisa de la tierra, (cobertura al suelo), es el deshierbe y utilización de arvenses retiradas para proteger al suelo ante inclemencias del tiempo, disminuyendo el desarrollo del “monte” que compite por los nutrientes del cafeto. Conocimiento de tipos de suelo y sombra apropiada para el cultivo del café, indicadores que marcan el ciclo agrícola a partir de las fases de la luna, indicadores del clima a partir de insectos, pájaros y fauna en general.

Conocer en voz del productor las prácticas culturales en las que experimenta, innova, observa y rompe con el esquema de monocultivo y da apertura a la diversidad, se comprueba su resiliencia a partir de estas acciones que le han permitido persistir, ya sea por la apropiación del conocimiento o recreación de su contexto y realidad, como por la reflexión sobre el tiempo y el clima, actividades que enriquecen su cultura en constante renovación. Se comprueba cómo cada grupo social tiene una sabiduría agrícola que es expresión de relación con la naturaleza y el conjunto de conocimientos que va acumulando, sin embargo, la situación de crisis y abandono del cultivo del café ha erosionado el conocimiento por lo

que no está exento de desaparecer. Al no incorporarse en los programas de atención al campo se elimina la sabiduría de los grupos humanos y campesinos tradicionales; se olvida que mucho de lo que hoy es llamado “conocimiento científico” se nutrió y tuvo su origen en el conocimiento tradicional (Hofstede, 2014).

El abandono de prácticas de manejo tradicional del cafetal, la falta de tecnología que tome en cuenta la tradición productiva y perspectiva de los productores, obstaculizan la obtención de competitividad y calidad en el sector productivo del café en México, con ello se origina la pérdida del café adaptado a las regiones, simplificando ecosistemas bio-diversos al introducir variedades de catimores “resistentes”, que sin embargo, ya muestran incidencia de ataque por roya, pero que además tendrán que ser renovados cada seis años, amenazando la biodiversidad de los ecosistemas pues las nuevas variedades requieren la eliminación de sombra en gran proporción.

Al verse amenazada la estabilidad del agroecosistema, se acaba también con la diversidad de ingresos de los productores en materia de producción de madera y fruta (policultivo), fertilidad del suelo, materia orgánica y captura de carbono en general con la resiliencia de las plantaciones frente a perturbaciones climáticas y económicas (Ruelas, *et al.* 2014).

Ante las crisis recurrentes, es importante reforzar las iniciativas que se han impulsado y desarrollado en el país en cuanto a una diferenciación del café que agrega valor al cultivo, como es el café orgánico, el de comercio justo, el de sombra, el sustentable, el de origen y el gourmet, con la finalidad de tener acceso a mercados especiales (Roozen, 2002; Vandermeer, 2003; Sosa, 2004, citados por Escamilla, Ruiz, Zamarripa y González, 2006:46).

La utilización de tecnologías libres de químicos, promueven la restitución de servicios ambientales que se generan con la interacción entre insectos y organismos que trabajan para mantener el control biológico a partir de la producción de organismos antagonistas o predadores del hongo de la roya del café de manera natural. Así lo demuestran estudios de Vandermeer, *et al.* (2014) donde se detalla la interacción de microorganismos e insectos (hormiga arbórea: *Azteca instabilis*, F. Smith; *Coccus viridis*, *Lecanicillium lecanii* Zimm) que controlan de manera

local y natural al hongo de la roya del café. De acuerdo con datos encontrados por el autor, están documentadas nueve especies más, sin embargo, la fauna benéfica tiende a desaparecer a partir de la reducción de sombra y mal manejo en los cafetos con el afán de intensificar la producción. La conservación del ambiente bajo un esquema agroecológico se complementa con prácticas culturales y tecnologías que permiten la fácil asimilación de nutrientes para la pronta recuperación de café. La agrohomeopatía utilizada con los productores de café de Teocelo se convirtió en una herramienta que protegió su cultivo para crearle resistencia e inmunidad ante plagas y enfermedades de manera natural. El mecanismo de acción, consiste en la elaboración de agronosodes (vacunas) que se preparan de la misma plaga o daño del cultivo que actúa como efecto vacuna y manda información a la planta para la producción de defensas naturales (Ruiz, 2003). La línea de investigación es reciente en el país gracias al Dr. Felipe Ruiz, pionero en el área. Algunos de sus artículos muestran efectos de la efectividad de dinamizaciones altas en el tratamiento del picudo del chile (*Anthonomus eugeniien*), chile de agua (*Capsicum anuum*), Martínez, *et al.* (2015), o la evaluación del mejor tratamiento en cultivos de maíz y frijol para obtener mayor aporte de proteína Páez (2016). En el área de la roya del café encontramos resultados de efecto profiláctico y de su mejor funcionamiento en mezcla de homeopáticos (Ramos, 2016). Hay que señalar que la agrohomeopatía es una estrategia que en combinación con sistemas de nutrición incide en el fortalecimiento del cultivo. Sin embargo, la transferencia de tecnología aplicada en el municipio de Teocelo ha sido contrarrestada por acciones de políticas a nivel nacional, que dan preferencia al cambio de cultivo como principal acción ante un esquema de recuperación a partir de la obtención de material genético de plantas criollas que resistieron el ataque de la roya (Escamilla, *et al.*, 2016); y difusión de prácticas culturales y tecnologías que generen la autogestión en la producción. En el municipio de estudio el programa PROCAFÉ se caracterizó por la falta de coordinación con instituciones para la certificación de la planta, ya que los productores se molestaban al desconocer la variedad que se les vendía por la poca raíz que traía,

los problemas de nematodos e incluso de plantas “resistentes” con presencia de roya. La difusión de información de los rubros a los cuales tenían derecho, sólo fue visible para los productores que manejaban herramientas electrónicas y pudieron descargar la convocatoria; la información de apoyo llegó por tandas: “primero llegaron los del consejo del café de Coatepec que nunca nos toman en cuenta, pero esta vez nos prometieron el trámite de planta, después llegaron los de SAGARPA ofreciendo también planta; finalmente a los que no se enteraron o no llevaban documentación completa nos mandaron al Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) de Coatepec, ahí sí aparecían pegadas en las puertas los letreros de paquetes para insumos para nutrición y herramienta...” El programa enfatizó la distribución de las plantas y muy pocos se enteraron que habían más opciones de apoyo.

Conclusiones

El análisis de la información recabada en campo y las referencias reunidas en torno al fenómeno en estudio, permiten derivar las siguientes ideas: aunque la crisis que vive la cafeticultura pareciera ser otra más de carácter cíclico como las ocurridas en las últimas décadas, en realidad fue una sacudida a nivel global, las acciones de los países productores muestran la intención de agregar más valor a la producción mediante acciones agroecológicas, México a pesar de su ventaja competitiva en producción de café orgánico, apuesta al cambio de variedad y la continuidad por utilizar agroquímicos.

En esta situación de crisis, en la que el café que casi toca fondo, se hace visible el daño causado por una añeja política gubernamental que incentivó la adopción de tecnologías altamente dependientes de insumos industriales en la ciega búsqueda de más kilos por hectárea, limitando la participación de los productores en los procesos de comercialización, diferenciación de productos, procesamiento y exportación del café y sus derivados, actividades que cada vez más quedaron bajo el control del gobierno y que en la actualidad se han transferido a empresas transnacionales, por ello, la propuesta del nuevo Inmecafé si se concreta, deberá considerar el contexto y conocimiento de los diversos actores, en especial de los pequeños productores.

El grupo de cafetaleros de Teocelo, Veracruz, además de contar con una herramienta para detener el daño de la roya, son un ejemplo de incursión en tecnologías de fácil adopción que van más allá del modelo convencional de agricultura, que no genera dependencia en su compra y les permite la autogestión en la producción. La incursión de tecnologías ecológicas de fácil transferencia como son la agrohomeopatía, aplicación de caldos minerales, uso de bioproductos, etc., combinadas con prácticas culturales que incluyen el conocimiento local, permiten la continuidad del cultivo del café y su producción, beneficiando la salud y calidad de vida de los implicados en el proceso y consumo del aromático.

Literatura citada

- Altieri, M.; Nicolls, C. 2008. Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. United States of América. *Agroecología* (i. e. (3): 7-28). <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/95471>
- Avelino J.; Cristancho M.; Georgiou S.; Imbach P.; Aguilar L.; Bornemann J.; Läderach, P.; Anzueto, F.; Hruska, A.; Morales, C. 2015. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions. United States of America. Springerlink.com. DOI 10.1007/s12571-015-0446-9 <http://link.springer.com/search?query=The+coffee+rust+&facet-content-type=Article>
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP). 2001. El mercado del café en México. Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión. (i. e. (54):24). <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0542001.pdf>
- Cruz, A.; Cervantes, J.; Huato, M.; Ramírez, B.; Chávez, P. 2016. Etnoagronomía, tecnología agrícola tradicional y desarrollo rural. México. *Revista de Geografía Agrícola* (i. e. (55): 75-89). https://www.academia.edu/25669537/Etnoagronom%C3%ADa_tecnolog%C3%ADa_agr%C3%ADcola_tradicional_y_desarrollo_rural
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2015. Índice de marginación por entidad federativa 1990 – 2015, datos abiertos del Índice de

- Marginación. México. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion
- Escamilla, E.; Ruiz, O.; Zamarripa, A.; González, V. 2006. Calidad en variedades de café orgánico en tres regiones de México. México. *Geografía Agrícola* (i. e. (55) 45-55). <http://www.chapingo.mx/revistas/geografia/contenido.php>
- Escamilla, E. 2016. Las variedades de café en México ante el desafío de la roya. México. *Breves de Políticas Públicas. Programa Mexicano del Carbono (PMC)* (i. e. (4):2-10). http://pmcarbono.org/pmc/proyectos/REDD_para_Salvar_la_Sombra_Sierra_Madre_Chiapas.php
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2015. *Memorias del Seminario Científico Internacional. Manejo agroecológico de la Roya del Café. Panamá* (i. e. 81 p.) <http://www.fao.org/3/a-i5137s.pdf>
- Hernández X., E. 2007. La investigación de huarache. México. *Revista de Geografía Agrícola* (i. e. (39): 113-116). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75703909>
- Hernández, G.; Córdova, S.. 2011. México Café y Productores. Historia de la cultura cafetalera que transformó nuestras regiones. Centro Agroecológico del Café A.C. y Universidad Autónoma Chapingo. 1ª. ed. Español-inglés. México (i. e. 150 p.).
- Hofstede, R. 2014. Adaptación al cambio climático basada en los conocimientos tradicionales. En: *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur*. Lara, R. y Vides, R. (eds), UICN. Quito, Ecuador (i. e. 59-79 pp.).
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). 2007, 2010 y 2015. Censos agropecuarios, datos interactivos; Censo Nacional de Población. México. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/>
- International Coffee Organization (ICO) 2016. Production total production by exporting countries. ICO. London, England. <http://www.ico.org/prices/new-consumption-table.pdf>
- Lewin, K. 2009. La investigación-acción y los problemas de las minorías. En: *La investigación-acción participativa. Inicios y desarrollos*. Salazar, M.C. (Coord). 2da. ed. español, Salazar, M.C. Laboratorio educativo. Caracas, Venezuela (i. e. 15-24 pp.).
- Licona, A. 2007. El papel de la clasificación local de tierras en la generación y transferencia de tecnología: "El caso del policultivo café-plátano para velillo-sombra en Veracruz, México". Trabajo de grado. Doctorado en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Edafología. Campus Montecillo, Texcoco, México (i. e. 19-159 pp.).
- Martínez, S.; Rodríguez, C.; Ramírez, G.; Romero, J.; Ruíz, F.; Pérez, R. 2015. Aplicación de dinamizados homeopáticos de *Anthonomus eugenii* en plantas de *Capsicum annuum* en un invernadero tipo túnel. *Entomología Mexicana* (i.e. (2): 365-370). <http://www.entomologia.socmexent.org/revista/entomologia/2015/EA/PAG%20%20365-370.pdf>
- Martínez, T. 2016. Café en crisis, producción cae a mínimos de 45 años. México. *El Financiero*. <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/cafe-en-crisis-cae-a-minimos-de-45-anos.html>
- Páez, A. 2016. *Agrohomeopatía: Una tecnología no convencional para la agricultura campesina*. Trabajo de grado. Doctorado en Ciencias en Ciencias Agrarias. Universidad Autónoma Chapingo. Sociología Rural. Texcoco, México (i. e. 106-108 pp.).
- Pérez, M. 2016. "Roya naranja ocasionó pérdidas por \$15 mil millones a productores de café. Demandan al gobierno reconocer daños y otorgar apoyos". México. *La Jornada* (i.e. (31):24). <http://www.jornada.unam.mx/2016/04/22/economia/024n2eco>
- Plan Integral de Atención al Café. (PIAC) 2016. Reporte del Sistema Único de Registro de Información (SURI). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Alimentación (SAGARPA) México (i. e. 6-7 pp.). <http://amecafe.org.mx/>
- Ramos, S. 2016. Efecto fungistático de mezcla de homeopáticos en la roya del café, *Hemileia vastatrix*. Universidad Autónoma Chapingo. Fitotecnia. Texcoco, México (i. e. 1-31 pp.).
- Rapidel, B.; Allinne, C.; Cerdán, C.; Meylan, L.; Virginio, E.; Avelino, J. 2015. Efectos ecológicos y productivos del asocio de árboles de sombra con café en sistemas agroforestales. En: *Sistemas agroforestales: funciones productivas,*

- socioeconómicas y ambientales. Montagnini, F.; Somarriba, E.; Murgueitio, E.; Fassola, H.; Eibl, B. (eds). Serie técnica. Informe técnico / CATIE. Colombia (i. e. (402):5-20).
- Ruelas L.; Nava, M.; Cervantes, J.; Barradas, V. 2014. Importancia ambiental de los agroecosistemas cafetaleros bajo sombra en la zona central montañosa del estado de Veracruz. México. *Madera y Bosques* (i.e. 3(20): 27-40). <http://www1.inecol.edu.mx/myb/resumeness/20.3/mb2032740.pdf>
- Ruiz, F. 2003. Agrohomeopatía: una alternativa ecológica, tecnológica y social. Universidad Autónoma Chapingo. *Sociología Rural*. Chapingo, México (i. e. 144-147 pp.).
- Ruiz, F.; Pérez, Y. 2015. Agrohomeopatía para el manejo de la roya del cafeto en Veracruz y Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México (i. e. 1-24 pp.).
- Santoyo, H.; Díaz, S.; Escamilla, E.; Robledo, D. 1996. Factores agronómicos y calidad del café. Programa de Investigación y Desarrollo en Regiones Cafetaleras (PIDRCAFÉ). Universidad Autónoma Chapingo y Confederación Mexicana de Productores de Café. México (i. e. 21 p.).
- Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA) 2015. Carpeta de difusión. Convención Internacional del café 2015. México. <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/oaxaca/Documents/2015/Difusi%C3%B3n%20y%20Eventos/Convencion%20Internacional%20del%20Cafe%202015.pdf>
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) 2016. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. En: SIAP-SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2012parcialsiacon-zip/>
- Toledo V., M.; Moguel, P. 1996. El café en México. Ecología, cultura indígena y sustentabilidad. México. *Ciencias*. (i.e.(43):40-51). <http://www.ojs.unam.mx/index.php/cns/article/view/11519>
- Vandermeer, J.; Jackson, D.; Perfecto, I. 2014. Qualitative Dynamics of the Coffee Rust Epidemic: Educating Intuition with Theoretical Ecology. United States of America, *BioScience*. (i.e. 10 (20): 1-9) DOI:10.1093/biosci/bit034. <http://bioscience.oxfordjournals.org/>
- Williams, G. 2012. El bosque de niebla en el centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático. CONABIO-Instituto de Ecología. A. C. Xalapa, Veracruz, México (i. e. 1-204 pp.). <http://www.inecol.edu.mx/librobosquedeniebla.pdf>
- Zambolin, L. 2015 La roya del cafeto en Brasil. In: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2015 Memorias del Seminario Científico Internacional. Manejo agroecológico de la Roya del Café. Panamá (i.e : 7-10pp.). <http://www.fao.org/3/a-i5137s.pdf>