



Tomado de: <http://ichatourschiapas.com/eventos-tuxtla-curso-de-catacion-de-cafe/>

Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas

Study of the production system of coffee (*Coffea arabica* L.) in the Frailesca region, Chiapas

José Alfredo Medina-Meléndez¹

Ramiro Eleazar Ruiz-Nájera^{1*}

Julio César Gómez-Castañeda¹

Juan Manuel Sánchez-Yáñez²

Gabriela Gómez-Alfaro¹

Omar Pinto-Molina¹

¹Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas, campus V, carretera Ocozocoautla-Villaflores km 81, Villaflores, Chiapas, México, C.P. 30470.

²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Laboratorio de Microbiología Ambiental, edificio B-3, ciudad Universitaria Morelia, Michoacán, México, C.P. 58140.

***Autor para correspondencia:**
ruiznajerar@yahoo.com

Fecha de recepción:
28 de septiembre de 2014

Fecha de aceptación:
17 de julio de 2015

RESUMEN

Las zonas cafetaleras del estado de Chiapas se caracterizan por sus contrastes ambientales, técnicos, económicos y socio-culturales, que influyen en la producción del grano. El objetivo de este estudio fue analizar la intervención del componente humano en el sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.), específicamente en los aspectos de manejo del cultivo, ambientales y socioeconómicos en la región Frailesca, del estado chiapaneco. Para ello, se aplicaron 243 encuestas a los involucrados en la producción de café. Se identificó la necesidad de impulsar la tecnificación del

cultivo, carencia de infraestructura adecuada para la atención del proceso de beneficiado del café y mal manejo de la plantación, poca o nula organización de los productores para facilitar la consecución de créditos accesibles, falta de asesoría técnica para la transformación de la producción de café convencional a café orgánico, conservación del suelo y manejo adecuado del agua en beneficio húmedo. La identificación de estas dificultades para hacer rentable el cultivo de café permiten planificar el manejo del sistema de producción de café y con ello satisfacer las exigencias del mercado en términos de calidad e inocuidad.

PALABRAS CLAVE: café, sistema de producción, Chiapas.

ABSTRACT

Coffee growing areas in the Mexican state of Chiapas are characterized by their environmental, technical, economic and sociocultural contrasts. In particular, there is a need to improve the low production levels of many of these farms. The objective of this study was to analyze the participation of different actor's (*Coffea arabica L.*), in the environmental and socioeconomic aspects of the coffee production system in the Frailesca region, in central Chiapas. Toward this objective, 243 questionnaires were administered to farmers who grow coffee. We identified a need to promote technification of the coffee growing process and to improve the following conditions: lack of infrastructure for processing the coffee, poor plantation management, lack of farmer organization to obtain credit, lack of technical support for the transformation of conventional coffee production into organic one, soil conservation, and water management in wet processing. This study reviews the difficulties in increasing the profitability of the crop, and makes suggestions regarding planning the management process of the coffee production system in order to satisfy market demands with respect to quality and food safety.

KEYWORDS: coffee, production system, Chiapas.

INTRODUCCIÓN

El café es uno de los principales productos agrícolas que se consumen a nivel mundial; en México, gracias a la geografía nacional, es posible cultivar y producir variedades clasificadas entre las mejores del mundo en 15 estados de la república, en una superficie de 737 376.45 ha (SIAP, 2014). A nivel internacional, México es el octavo productor mundial de café (OIC, 2014). Aunque según Flores-Vichi (2015), India y México ocuparon el quinto y sexto lugar respectivamente durante el periodo de producción 2000 a 2012.

Chiapas, por su parte, es el principal productor de este aromático, con una superficie sembrada equivalente a 260 129.43 ha, con aproximadamente

180 856 productores cafetaleros y 402 099.78 T de producción en el ciclo 2014 (SIAP, 2014).

La Frailesca de Chiapas se distingue por su capacidad productora de maíz, principalmente en temporal, así como de frijol, mango, hortalizas de exportación, avicultura y ganadería de doble propósito (Cadena-Íñiguez y col., 2013). Se estima que en esta zona se industrializa el 50 % de la leche de la región Norte de Chiapas en queso (Rosa-dó-Zarrabal y col., 2014). Desde el punto de vista agroecológico esta región dispone de zonas aptas para el cultivo del café. Sin embargo, presenta un acelerado proceso de deterioro, que a la larga puede traer consigo una disminución en la calidad de vida de los productores, al verse afectados sus ingresos, derivado de los procesos de degradación del agroecosistema café, que provoca cambios en el régimen hídrico de la región; y de la acentuación del cambio climático, factores determinantes en los últimos años, que han causado una merma en su producción.

El diagnóstico de los aspectos físico-biológicos, socio-económicos e institucionales, constituye una estrategia para establecer aquellas potencialidades y oportunidades, que difícilmente los agricultores llegan a visualizar, y que fungen como punto de partida para lograr un desarrollo fundamentado en problemáticas reales y sus necesidades concretas. Por lo tanto, es necesario identificar con precisión las causas que limitan el desarrollo y no los efectos; además conocer cómo usan los productores los recursos que disponen y que por desconocimiento o mal manejo están siendo subutilizados (Bahena-Delgado y Tornero-Campante, 2009).

Este estudio tuvo como objetivo analizar la actividad participativa del componente humano en el sistema de producción de café (*Coffea arabica L.*), en la región Frailesca de Chiapas, México, en los aspectos de manejo del cultivo, ambientales y socioeconómicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio

El estudio se desarrolló durante los meses de

febrero a julio de 2009 en la Región Frailesca, localizada en la parte central del estado de Chiapas, México (Figura 1), la cual incluye los municipios de Villaflores $16^{\circ}14'01''$ de latitud norte y $93^{\circ}16'00''$ de longitud oeste, Villacorzo $16^{\circ}11'07''$ de latitud norte y $93^{\circ}16'07''$ de longitud oeste, La Concordia $16^{\circ}06'58''$ de latitud norte y $92^{\circ}41'20''$ de longitud oeste, Ángel Albino Corzo $15^{\circ}52'15''$ de latitud norte y $92^{\circ}43'26''$ de longitud oeste, y Montecristo de Guerrero $15^{\circ}44'00''$ de latitud norte y $92^{\circ}37'00''$ de longitud oeste (INEGI, 2008). Se encuentra entre 700 m a 1 500 m de altitud, clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación anual varía de 700 mm hasta 1 200 mm, y se caracteriza por un patrón de distribución tipo bimodal con sequía intraestival o canícula, que ocurre en los meses de julio y agosto.

Datos de campo

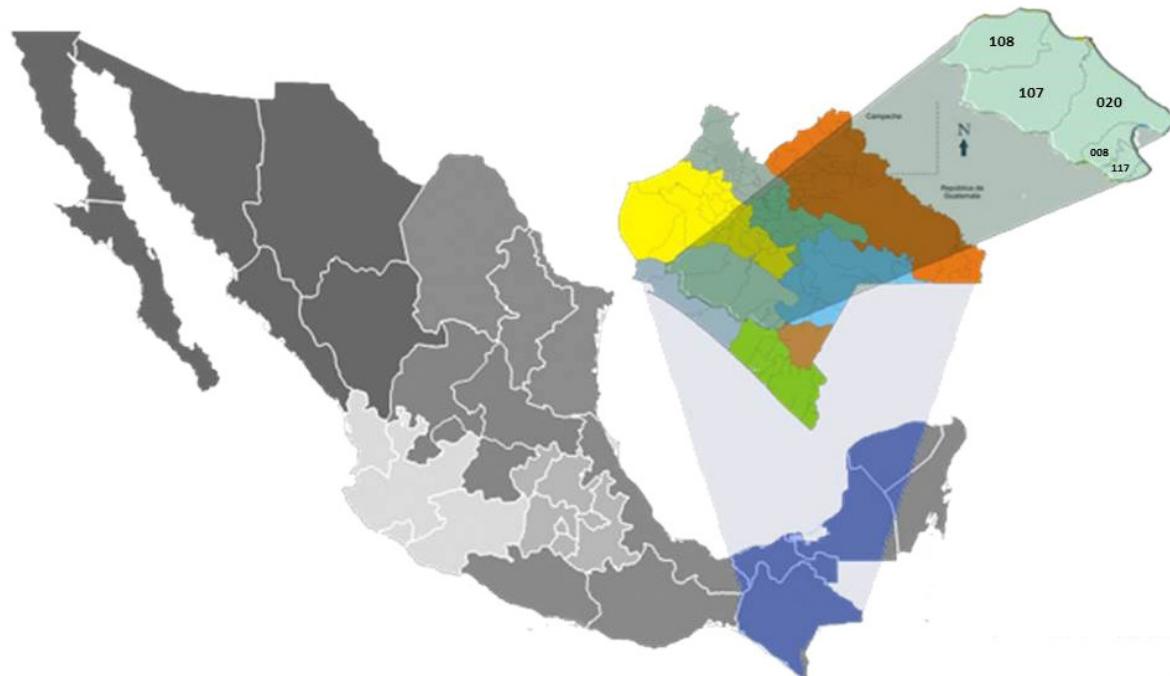
Para la obtención de la información, se utilizó la técnica de la encuesta aplicada mediante un

cuestionario administrado en entrevistas. Dicha encuesta fue elaborada inicialmente considerando las variables que propone la FAO (1985), tomando en cuenta los siguientes aspectos: a) técnicos (manejo del cultivo); b) ambientales y; c) socioeconómicos. La encuesta contenía preguntas directas y abiertas, lo que facilitó al productor expresar su opinión sobre el problema presente en el cultivo. Se aplicó para obtener información objetiva y subjetiva al responsable de cada familia que produce café, sin importar sexo, edad, escolaridad y nivel socioeconómico. La presentación de los indicadores y el tipo de análisis de las variables fueron: frecuencias y porcentajes de estadística descriptiva. La información obtenida fue analizada mediante el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 19.0® Armonk, NY, USA: IBM Corp.

El instrumento de recolección de datos fue validado mediante la aplicación de una encuesta

■ Figura 1. Localización de la región Frailesca de Chiapas que abarca los municipios de Villaflores (108), VillaCorzo (107), La Concordia (020), Ángel Albino Corzo (008) y Monte Cristo de Guerrero (117) (INEGI, 2010).

Figure 1. Location of region Frailesca of Chiapas including the municipalities of Villaflores (108), VillaCorzo (107), La Concordia (020), Ángel Albino Corzo (008) and Monte Cristo de Guerrero (117) (INEGI, 2010).



piloto aplicada a 37 caficultores, lo cual permitió ampliar el conocimiento del área de estudio, mejorar el cuestionario en cuanto a la redacción de acuerdo al lenguaje utilizado por los productores involucrados, definir la secuencia lógica de las preguntas, mejorar la presentación del cuestionario, organizar y precodificar las preguntas con el fin de facilitar el vaciado de la información en una base de datos.

Para calcular el tamaño de muestra se optó por el muestreo irrestricto aleatorio, recurriendo a la ecuación propuesta por Schaeffer y col. (1987). Considerando las especificaciones anteriores, el tamaño de muestra fue de 243 productores (se aplicaron 37 encuestas socioeconómicas piloto o iniciales y 206 finales), obtenidos de un total de 6 307 caficultores distribuidos en una extensión de 24 283 ha en producción, pertenecientes a los cinco municipios estudiados.

$$n = \frac{Npq}{(N-1)(B^2/4) + PQ}$$

Dónde:

N= tamaño de la población

n= tamaño de la muestra

p= probabilidad de éxito (0.5)

q= (1-p)= probabilidad de fallo (1- 0.5) = 0.5

B= límite para el error de estimación (0.15)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Manejo del cultivo

La especie *Coffea arabica* y sus variedades Typica (30.27%), Bourbón rojo (13 %) y Bourbón amarillo (29.07%), predominan en el área de estudio; siendo genotipos tradicionales de mayor interés, por presentar una fácil repoblación, mantenimiento, conservación de las áreas cultivadas y adaptabilidad a diferentes altitudes. En este sentido, en las altitudes menores de 1 219.2 msnm predomina un tipo de café semiduro, con características de cuerpo y acidez ligera, aroma suave y fineza regular. En altitudes entre los 1 219.2 msnm a 1'463.04 msnm, se obtiene un tipo de café duro, con un cuerpo pronunciado, acidez ligera, aromático y de fineza regular. En altitudes mayores de 1'463.04 msnm prevalece un tipo de café estrictamente duro, con características de cuerpo com-

pleto, acidez ligera, aroma fragante y con presencia de fineza (ANACAFE, 1996).

Typica fue la primera variedad de café que llegó al continente americano y a México a finales del siglo XVII originaria de Etiopía. Es considerada variedad patrón, con tamaño relativamente grande de su grano, superior calidad como bebida, rusticidad de la planta a condiciones adversas de baja fertilidad y sequía, resistencia de sus ramas al maltrato durante la cosecha, de porte alto y no es resistente a la roya (Escamilla y col., 2005).

El caturra, con 18 %, es otro genotipo que también se cultiva en la región, además de catuai, catimor y mundo novó con el 11.33 %, 6.33 % y 5 % respectivamente. El catimor actualmente está teniendo cierta preferencia por los productores de café orgánico. Se le ha observado tolerancia a la roya *Hemileia vastatrix*, enfermedad que actualmente está devastando la producción cafetalera.

A partir de los problemas fitosanitarios suscitados, todos los productores han mostrado el interés de incluir paulatinamente nuevas variedades con resistencia a enfermedades y plagas, así como la incorporación de otras especies vegetales al sistema, como palma camedor, cultivos frutales y extender el sistema orgánico, lo cual puede proporcionar beneficios, tanto ecológicos como económicos, y mantener la certificación de café orgánico y comercio justo. Aunque en los estudios realizados por Philpott y col. (2007), no encontraron diferencias en las características de la vegetación, riqueza de especies de aves y hormigas, o la fracción de fauna de bosque en las fincas, si encontraron que los campesinos con certificación orgánica y comercio justo, tuvieron más tierra bajo cultivo y, en algunos casos, mayores ganancias que los campesinos no certificados. Esto indica la existencia de un modelo de cooperación entre los productores “basado en la confianza” que permite el aumento del capital social de las regiones productoras, revalorando el conocimiento del

ecosistema café y la identidad local, figura clave en el proceso productivo (Morgan y Murdoch, 2000).

La densidad de plantación de cafetos en los cinco municipios estudiados osciló entre 3 334 plantas ha⁻¹ a 4'444 plantas ha⁻¹; estas densidades son muy similares a la encontrada por López (2013), de 3 333 plantas ha⁻¹ a 4 000 plantas ha⁻¹ en la zona cafetalera del Departamento de San Marcos, Guatemala (INIFAP, 2013); en la Sierra Huasteca Potosina, México, López (2013) reportó que las variedades de porte alto como las incluidas en esta investigación presentaron densidades de 2 500 plantas ha⁻¹.

Respecto al manejo de la plantación, el 89 % de los agricultores no realizan el manejo adecuado de sombra, fertilización, ni han renovado las viejas plantaciones de café; y la gran mayoría (98.80 %), tienen variedades altamente susceptibles a la roya *Hemileia vastatrix*, y de forma incipiente a la broca (5.18 %), insecto que actualmente de manera natural está bajo control. Los expertos coinciden que la presencia de esta enfermedad se debe a múltiples factores y que está asociada a prácticas agrícolas inadecuadas, aunadas a la variabilidad climática y bajos precios del café, pero también a las deficiencias estructurales, tales como inadecuadas políticas agrícolas y escasas inversiones por parte del gobierno del país (PROMECAFE-II-CA-OEA, 2013).

En relación a la cosecha del grano en la parcela, el 74.10 % de los productores encuestados realizaban dos cortes del fruto de café, en el primero se recolectaban todos los frutos maduros dejando las bayas aún verdes, hasta alcanzar su madurez fisiológica; el segundo corte estaba basado en recolectar los frutos maduros y verdes que aún persistan sobre la planta. Un grupo menor (25.90 %), realizaba un solo corte, cuando la mayor cantidad del fruto ya estaba maduro.

La actividad de corte se ha reportado como una actividad variable en el estado de Veracruz, pudiéndose realizar de tres a ocho cortes en total, con un promedio de cinco (Biarnes y Duchenne,

1987), y de tres a cinco cortes mediante el sistema de producción orgánica en la zonas cafetaleras de la región Selva-Fronteriza de Chiapas (Vargas, 2007). Ante esto, se percibe que el mejor horizonte de los caficultores de esta región debe apuntar hacia la producción orgánica.

Respecto al secado del grano, el 77.40 % de los caficultores encuestados utilizaban patios de cemento, práctica de secado reportada por Cruz (2010); el 14.40 % llevaban a cabo el secado sobre piezas grandes de plástico o nylon; el 2 % usaban los patios de secado en el suelo; y el 6.20 % utilizaban otros materiales, como costales vacíos de fertilizantes, costales de ixtle de maguey, cartones, entre otros.

El secado del café sobre superficies diferentes al cemento lo realizaban el 22.60 % de los productores, los cuales se caracterizaron por carecer de infraestructura para realizar el beneficio seco, ubicarse en zonas de mayor marginación de los mercados nacionales e internacionales y no ser socios de alguna organización legalmente constituida. Lo contrario sucedió entre los productores que se encontraban organizados y entre los que existía la posibilidad de producir, beneficiar y vender el café, y en ocasiones otros productos conjuntamente, lo cual les proporcionaba mayores beneficios económicos al no estar sujetos a los bajos precios ofrecidos por los acopiadores locales que manejaban pequeñas cantidades del producto (Aguirre, 2005).

El 53.10 % de los productores obtuvieron un rendimiento que fluctuó de 11 qq/ha a 20 qq/ha; el 32.90 % de 1 qq/ha a 10 qq/ha; y finalmente el 14 % obtuvieron más de 30 qq/ha. A este respecto, se ha reportado que los cafetaleros de la región Selva-Fronteriza de Chiapas produjeron de manera sostenible de 10 qq/ha a 12 qq/ha (Vargas, 2007). El rendimiento promedio en el estado de Chiapas fue de 2 188 T/ha en 2012 y 1 642 T/ha en 2014 (SIAP, 2014), lo que indica la urgente necesidad de implementar líneas de acción que permitan elevar los estándares de producción, tal como ocurre en países productores de café, donde los rendimientos reportados

fluctuaron los 2 400 kg y los 2 500 kg, que equivale a 41.50 qq/ha y 43 qq/ha (PNC, 2010).

Los resultados obtenidos mostraron que el 86 % de los productores de la Frailesca de Chiapas, no estaban en condiciones de competir en mercados internacionales, en tanto que el 14 % de ellos podrían alcanzar este nivel de competitividad por tener rendimientos mayores a los 30 quintales, lo que señala la importancia de atender los factores que inciden en la merma de la producción.

El 75.30 % de los productores encuestados vendían el grano en la modalidad de “café pergaminio”, modalidad recomendada por Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura (FIRA, 2003; 2007), que consiste en el despulpado, fermentado y secado de los granos. Del mismo modo, el 63 % de los caficultores comercializaban la cosecha a organizaciones sociales, por ser las que ofrecían un mejor precio, el cual podía ser hasta un 50 % más, respecto a las otras comercializadoras presentes en la región; otro 30 % de los productores vendían el café pergaminio de manera indiferenciada con las comercializadoras AMSA, BECAFISA, entre otras; el resto corresponde a industrias e intermediarios, representando un 2.50 % y 4.50 % respectivamente.

La información obtenida permite establecer que en esta región se requiere trabajar con nuevos criterios, que les permitan a los productores de café integrarse en organizaciones que les ayuden a acceder a nuevos nichos de mercado, para conseguir precios más justos, los cuales deben incluir actividades que fortalezcan las organizaciones, sus miembros y sus comunidades.

Aspectos ambientales en la producción de café
El 41.20 % de los caficultores consideran que los cambios en el clima representan el factor que está provocando la emergencia de severas plagas y enfermedades, entre ellas la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*), que ha dejado sin cosecha a un alto número de productores, que practican el sistema de producción orgánica principalmente, y por lo que se pudo observar no es un problema minúsculo. De acuerdo con Wittneben y col. (2012), el cambio climático no es sólo un

problema medioambiental que requiere soluciones técnicas y de gestión; se trata de una cuestión política, donde las organizaciones, agencias estatales, empresas, asociaciones industriales, organizaciones no gubernamentales y organizaciones multilaterales, participen de manera decidida en la búsqueda de soluciones al problema.

Un buen manejo de la economía política y cultural, de la evolución del cambio climático, se lograría mediante la utilización de un sistema de símbolos climáticos, socialmente compartidos, que incluye un modo particular de organización de la producción y el consumo, así como una priorización de los valores ambientales y culturales, con los cuales disminuyan cambios en el clima (Levy y Spicer, 2013).

Un segmento de caficultores encuestados (27.60 %), estimaron que la producción años atrás había sido altamente productiva, y que se debía, a que el clima había permanecido estable, sin muchas variaciones, tanto de sus temperaturas, como de la presencia y frecuencia de las lluvias, así como de mínima presencia de plagas y enfermedades. Además de un mejor desarrollo, floración y frutificación de la planta. Hoy en día, las condiciones han cambiado, estos cambios son producto del ejercicio de un modelo de desarrollo insostenible, desde una perspectiva planetaria. Esta afirmación está argumentada por la amenaza de la destrucción del sistema biológico, que pone en peligro el sistema social y la propia supervivencia humana (Leff, 2006).

Por otra parte, un grupo representado por el 77.40 % de los caficultores, consideran que no todo está perdido, que existen acciones que deben ser retomadas, entre estas, dejar de usar agroquímicos y gestionar ante las instancias correspondientes incentivos que premien al productor por la utilización de insumos orgánicos, proteger el bosque, y llevar a cabo un ordenamiento territorial, entre otras estrategias que ayuden a conservar y mejorar la fertilidad del suelo, y a la conservación de la biodiversidad. Esta visión la comparte Vargas (2007), al sostener que existe la necesidad obligada de incorporar tecnologías al sistema, con

componentes de conservación de los recursos naturales, que ofrezcan ventajas sociales, ecológicas y económicas para las familias cafetaleras. El café, es por sí mismo, una plantación de arbustos (Pujol y col., 2000), y como tal, brinda beneficios ambientales, como protección del aire, de los recursos hídricos, contra la erosión y efectos benéficos sobre los suelos, y el producto puede acceder a mercados internacionales como café orgánico.

El 90 % de los productores de café practican el sistema de monocultivo bajo sombra, que suele dar los mayores rendimientos gracias al uso de agroquímicos como fertilizantes y plaguicidas. Sin embargo, este sistema genera el mayor impacto ambiental, con altas tasas de erosión de biodiversidad y suelos, acompañados de contaminación del aire y mantos acuíferos (Moguel y Toledo 1999; Muschler y col., 2006), provocando asimismo, la disminución y en algunos casos desaparición de la flora y fauna nativa (peces, cangrejos, insectos y aves), de ríos y arroyos, donde anteriormente eran abundantes, además de los efectos sobre la salud humana. Lo anterior, ya había sido observado en investigaciones previas en las zonas cafetaleras de la Sierra Occidental de Chiapas, conocida como Soconusco (Grajales y col., 2008).

El impacto ambiental se ve magnificado porque ha estado acompañado de un proceso de intensificación de los sistemas productivos e incorporación de nuevas áreas de cultivo, generando un incremento en la oferta de café en el mercado internacional, la cual en los últimos años ha superado a la demanda (Osorio, 2002).

Debe destacarse, que tanto productores de café convencional como orgánico, consumen grandes cantidades de agua, y casi el 80 % del subproducto obtenido del beneficio se considera de poco o nulo valor económico. Este subproducto generalmente se vierte en los ríos, generando malos olores, sabores, contaminación y problemas sociales. Se ha reportado que esta práctica modifica el hábitat natural de muchas especies animales acuáticas y aves (Pérez y col., 2005).

Aspectos socioeconómicos

Dentro de las actividades de corte de café, se encontró que el 28.70 % de los jornaleros son Centroamericanos (Guatemaltecos), 31.30 % nativos de la región y 40 % lo constituyen la misma familia de los caficultores. Respecto al área destinada al cultivo de café, el 93.90 % de los caficultores son pequeños productores (ejidatarios), con superficies de 1 ha a 10 ha; en tanto que el 6.1 % son pequeños propietarios que se dedican exclusivamente a la explotación del cultivo del café en su propio cultivo, en áreas con superficie de 11 ha a 60 ha.

El rendimiento varió entre caficultores, el 97.20 % producía de 5 qq/ha a 18 qq/ha, en tanto que el 2.80 % producía de 19 qq/ha a 40 qq/ha. Los productores señalaron que esto se debía a la falta de asistencia técnica, muy parcial o ausencia de ella, es decir, a la falta de prácticas de manejo adecuado (entresaca, poda, renovación, regulación de sombra, manejo de la broca, roya, entre otras), pero además, a la falta de créditos con bajos intereses. Estos mismos efectos han sido registrados en otros países productores de café, según plantean Becerra y col. (2006). Existe un pequeño segmento (16 %), que no cuenta con ningún apoyo; su plantación de café está establecida en zonas de difícil acceso, por lo que su producción es baja, lo que los hace aún más vulnerables al coyoteaje. Juárez y Ramírez (2007) indicaron que, la producción en Puebla disminuyó por falta de apoyo técnico de las instituciones del sector, falta de organización de los productores, canales de comercialización muy desfavorables y malas carreteras; condiciones que empeoran el precio de los insumos y la cosecha, provocando más pobreza, abandono de las tierras y migración de las familias caficultoras.

El 49.40 % de las unidades de producción de la región estudiada estaban conectadas por carreteras de tierra, que en épocas secas permanecen relativamente en buenas condiciones, pero en épocas lluviosas son casi inaccesibles, situación que dificulta la comunicación terrestre hacia los centros de recepción del producto; este mismo problema se ha reportado en varios países, entre

ellos Venezuela (Becerra y col., 2006). Asimismo, se encontró que el 27.10 % solamente cuentan con brechas, para lo cual, utilizan fuerza animal y humana. Otro problema que resaltó el 23.50 % de los caficultores, fue el bajo precio del producto, factor que ha venido impactando año tras año de manera importante sobre su economía.

Los encuestados dijeron presentar problemas para obtener créditos y falta de dinero para realizar las prácticas de manejo del café; en este sentido, 74.90 % de los caficultores utilizaban recursos propios para el manejo del sistema de producción; otra parte (25.10 %) indicó que piden prestado dinero a particulares. Esta actividad coloca a este grupo en desventaja del primero, ya que las tasas de intereses son muy altas y ocasionalmente la producción no rinde lo requerido para cubrir la deuda, por lo que el productor no obtendría ganancias.

La mayoría de los caficultores (92.20 %), realizaban el control de malezas en forma manual, en tanto que solo un 7.80 % de los productores lo realizaban en forma química. El producto más utilizado es paraquat en concentraciones de 1 L de herbicida por 200 L de agua y con una sola aplicación por año. La utilización de este compuesto para el control de malezas no es el más adecuado, según lo demuestran Florida y col. (2012), quienes comprobaron que el paraquat presenta efectos negativos en el número de bacterias por gramo de suelo, pasando de $12984 \times 10^3 - 1801.2 \times 10^3$ a $91.5 \times 10^3 - 520.1 \times 10^3$, y efectos negativos en el número de hongos $108.28 \times 10^3 - 221.90 \times 10^3$ a $115.88 \times 10^3 - 182.14 \times 10^3$ que en forma natural viven en el suelo.

Los productores que trabajaban empleando el sistema de producción orgánica declararon no aplicar control de roya, en tanto que los que practicaban el sistema convencional de producción, aplicaban el fungicida oxicloruro de cobre (50 PM), ya fuera mediante aspersor manual o motorizado. En general aplicaban 3 kg/ha, disueltos en 300 L de agua y realizando dos o tres aplicaciones por año que solían ser en septiembre, enero y marzo. Barquero (2013), señala que para mantener

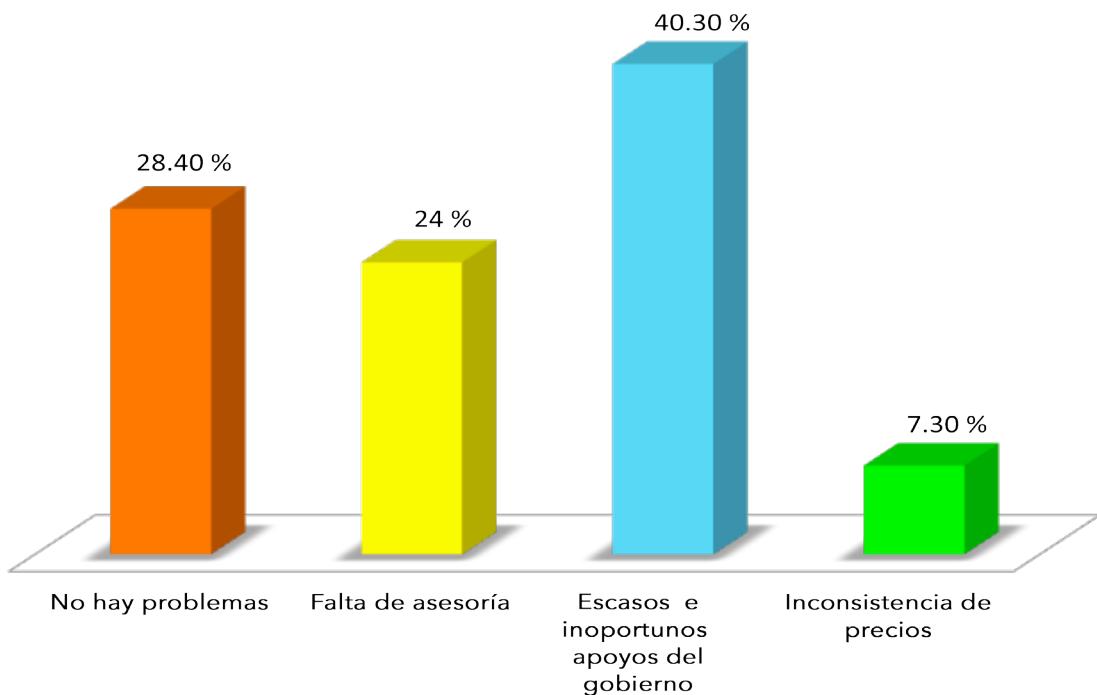
bajos niveles de la enfermedad, es necesario usar la formulación que contenga el elemento cobre cúprico en todos los ciclos del cultivo, ya que la respuesta de la producción se debe a la protección proporcionada por la formulación a la planta contra la enfermedad del año anterior. Aunque las aplicaciones del fungicida cúprico, de enero a marzo de cada año, se atribuyen al ataque tardío de la roya del cafeto.

Los caficultores encuestados sabían que existe un amplia variedad de razas de roya y de la virulencia de estas, así como de la existencia de genotipos de plantas de café tolerantes a esta enfermedad. Sin embargo, no estaban interesados en explorar el cultivo de genotipos resistentes a la roya por temor a que se repitiera la experiencia de Colombia, en donde la introducción de genotipos de cafetos tolerantes a la enfermedad, generó variedades de la roya con mayor virulencia, causando daños superiores sobre la planta, ampliando su distribución a altitudes donde anteriormente no se presentaba y atacando a plantas de todas las edades de forma significativa (Rozo y col., 2012). Esta experiencia indica la importancia de realizar estudios de biología molecular, que permitan un mayor conocimiento genético de este patógeno y con ello establecer mejores estrategias de control.

El 28.40 % de los caficultores señalaron ser miembros de una organización, Sociedad de producción rural (SPR), donde entregan el café pergamino año tras año, de esta manera, los productores han acomodado en el mercado su producto a mejor precio (Figura 2). Se ha reportado que las organizaciones agrícolas buscan hacer frente a "coyotes" e intermediarios que acaparan grandes cantidades de café para vender en el mercado a altos precios, afectando a los pequeños productores (Bautista y Susano, 2011; Susano, 2013). Uno de los factores de éxito de los productores de café orgánico de Chiapas, ha sido organizarse de forma colectiva, para competir mejor en un mercado global y competitivo.

Finalmente, el 24 % de los caficultores señalaron, que por falta de asesoría, el café que producen no

■ Figura 2. Principales problemas que se presentan al vender la cosecha de café de la región Frailesca.
 Figure 2. Major problems encountered in selling the coffee harvest in the Frailesca region.



superá las normas de calidad establecidas por el mercado, situación que los marginó a ser miembros de una SPR, ocasionando en ellos pagos extemporáneos, precios bajos y venta del producto con intermediarios o coyotes. Asimismo, el 40.30 % sostuvo que los apoyos que reciben del gobierno son escasos, insuficientes e inoportunos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron establecer los problemas que afectan al sector cafetalero de la región Frailesca, Chiapas, disminuyendo su productividad y rentabilidad, y que incluyen principalmente a la falta de conocimiento o de recursos para aplicar tecnologías mejoradas y sustentables, escasa asistencia técnica, la degradación de los recursos naturales, la carencia de infraestructura para el transporte y para agregar valor al café cereza, los créditos con altas tasas de interés, precios inequitativos

fijados por los intermediarios e incipiente organización de los productores. Se requiere modificar la política pública existente para el sector cafetalero, así como los mecanismos de implementación de esta, mediante una participación más directa de los productores, dando especial apoyo a aquellos que se encuentran en condiciones de mayor desventaja para mejorar su capacidad productiva y organizacional. Es necesario también establecer programas más eficientes para preservar los recursos naturales mediante la producción sustentable de café de calidad internacional. Es indispensable mejorar las estrategias para resolver la problemática fitosanitaria que afecta al cultivo del café, utilizando métodos de control más amigables con el medio ambiente. Se requiere identificar a través de técnicas moleculares la diversidad genética de las variedades que causan la roya, estableciendo métodos de control para las más virulentas.

REFERENCIAS

- Aguirre, F. (2005). Ventajas de la empresa social para el pequeño cafeticultor, en *Revista Vinculando*. [En línea]. Disponible en: http://vinculando.org/comerciojusto/cafe_mexico/ventajas_empresa_social.html#_ftnref1. Fecha de consulta: 5 de junio de 2014.
- ANACAFE, Asociación Nacional del Café (1996). Influencia de la variedad y la altitud en las características organolépticas del café. [En línea]. Disponible en: https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Investigaciones_Organolépticas. Fecha de consulta: 17 de julio de 2015.
- Bahena-Delgado, G. y Tornero-Campante, M. A. (2009). Diagnóstico de las unidades de producción familiar en pequeña irrigación en la subcuenca del río Yautepec, Morelos. *Economía, Sociedad y Territorio*. 9(29): 165-184.
- Barquero, M. M. (2013). *Recomendaciones para el combate de la roya del cafeto (Hemileia vastatrix Berk et Br.)*. Instituto del Café de Costa Rica, Centro de Investigaciones en Café (CICAFE), (Tercera edición), San José, Costa Rica: ICAFE. 63 Pp.
- Bautista, F. E. y Susano, J. L. (2011). Entramados discursivos de productores de café orgánico en el sureste de México, en *Anuario del CONEICC, XVIII*. [En línea]. Disponible en: http://issuu.com/coneicc/docs/portada_anuario_xviii. Fecha de consulta: 25 de diciembre de 2013.
- Becerra, L., Arellano, R. y Pineda, C. N. (2006). Diagnóstico agrosocioeconómico de las fincas cafetaleras de la microcuenca del río Monaicito, estado Trujillo-Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*. 47(1): 11-28.
- Biarnes, A. y Duchenne, T. (1987). El corte del café en los municipios de Coatepec, México, Teocelo y Cosautlán - Estado de Veracruz. *Proyecto Lider - Orstom - INIREB*. 40 Pp.
- Cadena-Iñiguez, P., Camas-Gómez, R., López-Báez, W., and Navarro-Garza, H. (2013). Practical and theoretical implications of the new rurality in Frailesca, Chiapas, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 4(7): 1013-1026.
- Cruz, P. D. (2010). Secadoras solares tipo domo para café pergamino. La experiencia en Huehuetenango, Guatemala C. A. Red regional para el apoyo a las Asociaciones de Pequeños Productores de Café. Región Centroamericana y el Caribe, Programa Café y Café. [En línea]. Disponible en: <http://www.sustainabilityxchange.info/filesagri/secaderos%20solares%20huehuetenango.pdf>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2014.
- Escamilla, P. E., Ruiz, R. O., Díaz, P. G., Landeros, S. C., Platas, R. D. E., Zamarripa, C. A. y González, H. V. A. (2005). El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 76: 5-16.
- FAO, Food and Agricultural Organization (1985). Directivas: Evaluación de tierras para la agricultura en secano. *Boletín de Suelos de la FAO N° 52. Roma - Italia*. 228 Pp.
- FIRA, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2003). Situación de la Red Café, oportunidades de desarrollo en México. FIRA-Banco de México. México. *Boletín informativo-FIRA*. 34(319): 106.
- FIRA, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2007). Análisis de brecha entre Producción Primaria y beneficio de café. Región Sur, Subdirección de Análisis de la Industria. [En línea]. Disponible en: http://www.fira.gob.mx/Nd/CAFE_Sur_y_Sureste-Analisis_de_brecha.pdf. Fecha de consulta: 12 de julio de 2014.
- Flores-Vichi, F. (2015). La producción de café en México: ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas, en *Espacio I+D*. [En línea]. Disponible en: http://www.espacioimasd.unach.mx/articulos/num7/La_produccion_de_cafe_en_Mexico_ventana_de_oportunidad_para_el_sector_agricola_de_Chiapas.php. Fecha de consulta: 18 de julio de 2015.
- Florida, N., López, C. y Pocomucha, V. (2012). Efecto del herbicida paraquat y glifosato en propiedades del suelo que condicionan el desarrollo de bacterias y fungi. *Investigación y Amazonía*. 2(1,2): 35-43.
- Grajales, M., De-la-Piedra, R. y López, J. (2008). Diagnóstico biofísico y socioeconómico de la parte media y alta de la Subcuenca de Cohatán Chiapas. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 12(1): 28-44.
- INIFAP, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (2013). Paquete tecnológico para el cultivo de café sierra huasteca potosina. [En línea]. Disponible en: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Paquetes2012/81.pdf>. Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2013.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008). Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. México. [En línea]. Disponible en: http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2008/Aepef0801.pdf. Fecha de consulta: 5 de noviembre de 2013.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades - consulta y descarga. [En línea]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/catalogoclaves.aspx>. Fecha de consulta: 5 de septiembre de 2014.
- Juárez, J. P. y Ramírez, V. B. (2007). El turis-

- mo rural como complemento al desarrollo territorial rural en zonas indígenas de México, en *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-236.htm>. Fecha de consulta: 12 de marzo de 2014.
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental: De la articulación de las ciencias al diálogo de saberes*. México: Siglo XXI Editores. 138 Pp.
- Levy, D. L. and Spicer, A. (2013). Contested imaginaries and the cultural political economy of climate change. *Organization*. 20(5): 659-678.
- López, C. J. R. (2013). Densidad de siembra una estrategia de sostenibilidad en el café, en *Cafetal Revista del Caficultor*. [En línea]. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/images/c/c2/2013_36_EL_Cafetal.pdf. Fecha de consulta: 31 de octubre de 2014.
- Moguel, P. and Toledo, V. M. (1999). Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology*. 13(1): 11-21.
- Morgan, K. and Murdoch, J. (2000). Organic vs. conventional agriculture: knowledge, power and innovation in the food chain. *Geoforum*. 31(2): 159-173.
- Muschler, R. G., Yépez, C., Rodríguez, A., Peters, W. y Pohlan, H. A. J. (2006). Manejo y valoración de la biodiversidad en cafetales. En J. Pohlan, L. Soto y J. Barrera (Eds.), *El cafetal del futuro. Realidades y visiones* (pp. 333-360). ECOSUR, Chiapas, México: Shaker.
- OIC, Organización Internacional del Café (2014). Producción total de los países exportadores de los años de cosecha de 2014/15. [En línea]. Disponible en: <http://www.ico.org/historical/1990%20 onwards/PDF/1a-total-production.pdf>. Fecha de consulta: 17 de julio de 2015.
- Osorio, N. (2002). The global coffee crisis: a threat to sustainable development. ICO. [En línea]. Disponible en: <http://www.ico.org/documents/globalcrisis.pdf>. Fecha de consulta: 25 de agosto de 2015.
- Pérez, D. N., Márquez, M. F. y Autié, P. M. (2005). Obtención del carbón activado a partir del residual sólido generado en el beneficio húmedo del café, en *CITMA, Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, AVANCES*. [En línea]. Disponible en: <http://www.ciget.pinar.cu/Revista/No.2005-2/beneficio.htm>. Fecha de consulta: 19 de julio de 2014.
- Philpott, S. M., Bichier, P., Rice, R., and Greenberg, R. (2007). Field-testing ecological and economic benefits of coffee certification programs. *Conservation Biology*. 21(4): 975-985.
- PNC, Programa Nacional de Competitividad (2010). Guía básica para manejo ambiental del cultivo de café. Costa Rica. [En línea]. Disponible en: <http://es.pdfsb.com/readonline/5a316c436551782f-58586435433316d56413d3d-5597274>. Fecha de consulta: 9 de agosto de 2014.
- PROMECAFE-IICA-OEA, Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-Organización de los Estados Americanos (2013). La crisis del café en Mesoamérica Causas y respuesta apropiadas. Síntesis preparada por el Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura (PROMECAFÉ) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). [En línea]. Disponible en: <http://legacy.iica.int/Esp/prensa/BoletinRoya/2013/N01/Roya-MA.pdf>. Fecha de consulta: 7 de agosto de 2014.
- Pujol, R., Zamora, L., Sanarrusia, M. y Bonilla, F. (2000). *Estudio de impacto ambiental del cultivo y procesamiento del café. Programa de desarrollo urbano sostenible*. Universidad de Costa Rica. San José. 20 Pp.
- Rosado-Zarrabal, T. L., Morales-Fernández, S. D., Velázquez-Méndez, A. M., Wong-Villarreal, A. y Corzo-González, H. (2014). Caracterización fisico-química de quesos étnicos del estado de Chiapas. *CienciaUAT*. 8(1): 6-10.
- Rozo, Y., Escobar, C., Gaitán, A., and Cristancho, M. (2012). Aggressiveness and genetic diversity of Hemileia vastatrix during an epidemic in Colombia, in *Journal of Phytopathol*. [En línea]. Disponible en: http://www.readcube.com/articles/10.1111/2Fjph.12024?r3_referer=wol&tracking_action=pre_view_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED_NO_CUSTOMER. Fecha de consulta: 25 de agosto de 2015.
- Schaeffer, R. L., Mendehall, W. y Ott, L. (1987). *Elementos de Muestreo*. México: Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México. 98-99 Pp.
- SIAP, Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (2014). Cierre de la producción agrícola por estado. [En línea]. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. Fecha de consulta: 7 de julio de 2014.
- Susano, J. L. (2013). Factores que determinaron la implementación de la estrategia de comercio justo por parte de productores cafetaleros de Chiapas, en *TLATEMOANI. Revista Académica de Investigación*. [En línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/13/chiapas.pdf>. Fecha de consulta: 20 de agosto de 2014.
- Vargas, V. P. (2007). Mujeres cafetaleras y producción de café orgánico en Chiapas. *El Cotidiano*. 22(142): 74-83.
- Wittneben, B. F., Okereke, CH., Banerjee, S., B., and Levy, D. L. (2012). Climate change and the emergence of new organizational landscapes. *Organization Studies*. 33(11): 1431-1450.