

El agroecosistema café orgánico en México

E. Escamilla P.¹
 O. Ruiz R.²
 G. Díaz P.³
 C. Landeros S.²
 D.E. Platas R.²
 A. Zamarripa C.³
 V.A. González H.⁴

RESUMEN. En México, la caficultura se considera como una actividad estratégica fundamental, debido a que permite la integración de cadenas productivas, la generación de divisas y empleos, el modo de subsistencia de muchos pequeños productores y alrededor de 30 grupos indígenas y, en forma reciente, de enorme relevancia ecológica, pues más del 90% de la superficie cultivada con café se encuentra bajo sombra diversificada, que contribuye a conservar biodiversidad y como proveedor de vitales servicios ambientales a la sociedad. No obstante su relevancia, el sector cafetalero ha estado inmerso en las recurrentes crisis por la caída de los precios en el mercado internacional. El café orgánico y de comercio justo son alternativas para poder seguir aprovechando el café como eje de desarrollo comunitario y regional. Por las características socioeconómicas y culturales de los caficultores mexicanos, al igual que por las características físicas de los cafetales, ambas descritas en este trabajo, sus mejores oportunidades para desarrollar ventajas competitivas radican en la producción de estos cafés diferenciados. Esta producción tendrá un mayor potencial en la medida que desencadene o se inscriba en procesos más amplios de desarrollo rural.

Palabras clave: calidad física y sensorial, certificación orgánica, *Coffea arabica*, comercio justo, desarrollo rural, cafés especializados.

ABSTRACT. The coffee agroecosystem in Mexico. In Mexico, coffee-growing is a key activity, because it integrates supply chains, generates foreign currency and employment, constitutes the income source of many small producers and around 30 groups of indigenous peoples and, more recently, it has acquired an enormous ecological relevance, for over 90% of coffee-cultivated surface lays under diversified shade, which contributes to biodiversity conservation and as a provider of environmental services. However, the Mexican coffee sector has been deeply immersed in recurrent crises due to the fall of international prices. Organic and fair-trade coffees are alternatives to maintain coffee as an axis for community and regional development. Given the economic, social and cultural features of Mexican coffee-growers, as well as the physical characteristics of their plantations, both described in this paper, their best opportunities to build competitive advantages lay in producing these differentiated coffees. These production will be more successful if it unleashes or is inscribed in wider rural development processes.

Key words: *Coffea arabica*, fair trade, organic certification, rural development, specialized coffee.

Introducción

En México, el cultivo y consumo del café como bebida data de la última década del siglo XVIII; a más de doscientos años de su introducción, el grano es considerado uno de los cultivos de mayor importancia económica, sociocultural y ambiental (Pérez y Díaz 2000). El café ocupa una superficie de 664.794 ha, distribuidas entre 481.084 caficultores, conformando

58 regiones productoras en 12 estados, para un total de 404 municipios y 4572 comunidades del país. De esta actividad dependen tres millones de personas que participan en el sector cafetalero. Más del 80% de la producción nacional de café se obtiene en seis entidades: Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Guerrero e Hidalgo (Santoyo et ál. 1995, FIRA 2003, UACH 2005).

¹ Universidad Autónoma Chapingo. CRUO-CENIDERCAFE. Huatusco, Veracruz. México. espreschoca@yahoo.com.mx

² Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. Tepetates, Veracruz. México. octavio@colpos.mx,

³ INIFAP. Campo Experimental Xalapa. Xalapa, Veracruz. México. diaz.gabriel@inifap.gob.mx y Campo Experimental Rosario Izapa, Chiapas. México. zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx

⁴ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México. México. vagh@colpos.mx

La caficultura se considera una actividad estratégica fundamental en el país, debido a que permite la integración de cadenas productivas, la generación de divisas y empleos, el modo de subsistencia de muchos pequeños productores y alrededor de 30 grupos indígenas y, en forma reciente, de enorme relevancia ecológica, pues más del 90% de la superficie cultivada con café se encuentra bajo sombra diversificada, que contribuye considerablemente a conservar biodiversidad y como proveedor de vitales servicios ambientales a la sociedad (Moguel y Toledo 1999, Escamilla y Díaz 2002, Vandermeer 2003, Giovannucci y Juárez 2006).

No obstante su relevancia, el sector cafetalero ha estado inmerso en las recurrentes crisis por la caída de los precios en el mercado internacional. La más reciente, en el período 1998-2004, fue considerada la más severa del pasado siglo. Las consecuencias de esta crisis son diversas y sus repercusiones impactan desfavorablemente al sector; sus indicadores más relevantes son la elevada e incontenible migración de productores, el abandono de las plantaciones, el enorme impacto ambiental al sustituir cafetales por otros cultivos más agresivos con la ecología, los niveles de incidencia de la broca del grano, la disminución de la producción y exportación de café mexicano y, sobre todo, la dramática caída del nivel de desarrollo humano en las regiones cafetaleras (Castillo et ál. 2000, UACH 2005, Guadarrama et ál. 2006).

En México se han impulsado y desarrollado diversas alternativas para superar esta situación desfavorable e incluso poder seguir aprovechando el café como eje de desarrollo comunitario y regional. Entre estas experiencias, las más exitosas son la producción y comercialización de café orgánico y el comercio justo certificados; de esta manera, el café mexicano se ha diferenciado e incursionado en mercados muy especializados (Roozen y VanderHoff 2002, Pohlen 2002, Sosa et ál. 2004).

La tendencia mundial creciente en favor de los cafés de especialidad se refleja en que actualmente los mercados de cafés diferenciados importan entre 7 y 9 millones de sacos de café verde, que representan del 9 al 12 % de las importaciones mundiales. En particular, sobresalen los cafés especiales que incluyen estándares sociales y ambientales, derivados de la mayor preocupación mundial por estos asuntos. Entre los más conocidos están los cafés orgánicos, los amigables con el ambiente y el comercio justo (Giovannucci y Juárez 2006).

Los cafés orgánicos son los líderes certificados de café en los EUA, seguidos por el comercio justo. Ambos mercados crecen aceleradamente y cada vez más los compradores demandan las dos certificaciones. También los mercados europeos de cafés sostenibles están dominados por el comercio justo y orgánico: el mercado orgánico mundial en el 2005 fue de 700.000 sacos (Giovannucci y Juárez 2006). Así mismo, se estima que entre el 2006 y el 2010 los índices de crecimiento del café orgánico serán de 10 a 20% al año (CCA 1999).

El café orgánico se cultiva mediante una estrategia productiva orientada a la obtención de café de calidad y la protección del ambiente, sin la aplicación de insumos de síntesis química, y que se rige por normas de producción y procesamiento, mismas que son vigiladas mediante un proceso de certificación que garantiza al consumidor la adquisición de alimentos de calidad sin residuos químicos, como son fertilizantes y plaguicidas (CERTIMEX 1998).

México ha sido pionero en la exportación de café orgánico y es el líder mundial en comercio justo (Sosa et ál. 2004, Giovannucci y Juárez 2006, Guadarrama et ál. 2006). La producción de café orgánico en México inició hace más de cincuenta años con la experiencia de la Finca Irlanda en el Soconusco en Chiapas, pero es hasta la crisis cafetalera de 1989-1994 cuando se consolida la producción orgánica al ser retomada por las organizaciones cafetaleras, debido a que esta actividad se caracteriza por incluir los conocimientos de la caficultura tradicional, evita el uso de insumos sintéticos procedentes del exterior e intensifica el uso de mano de obra, bajo normas y reglamentos establecidos por agencias certificadoras. De esta manera, el café orgánico se integra a procesos organizativos democráticos y autogestionados de organizaciones de pequeños productores, aspectos sociales que además han impulsado la creación del comercio justo (AMAE/IFOAM/UACH 1995, Roozen y VanderHoff 2002).

Los principales productores orgánicos son en su mayoría grupos muy bien organizados, muchos de ellos en comunidades indígenas (Foto 1), ubicadas principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla, que exportan directamente a mercados de especialidad y reciben ingresos significativos. Entre las organizaciones más exitosas están UCIRI, ISMAM, CEPSCO, Majomut, MICHIZA, La Selva, Federación Indígena Ecológica, Tiemelonla Nich K Lum, Tosepan Titataniske, Unión Regional de Huatusco y REDCAFES, por citar algunas (Sosa et ál. 2004, Giovannucci y Juárez 2006).



Foto 1. Familia cafetalera de la etnia tzeltal en el Municipio de Chilón, Sierra Norte de Chiapas

En el 2002, México aportó el 66% del total mundial con una producción de 47.461 t de café orgánico (FIRA 2003). Los principales destinos del café orgánico son Estados Unidos, Alemania, Holanda, Suiza, Japón, Italia, Dinamarca, España, Francia, Australia, Inglaterra y Bélgica (Sosa et ál. 2004).

El cultivo orgánico en México se ha desarrollado con éxito, impulsado por las propias organizaciones de productores; sin embargo, este dinámico sector enfrenta diversos problemas que requieren apoyo científico y técnico. Las necesidades de investigación y desarrollo del sector cafetalero orgánico son diversas; entre las más importantes están el incremento de los rendimientos, la reducción en los costos de producción,

y el mejoramiento de la calidad del grano y la bebida, factores asociados con el proceso de producción, beneficiado y comercialización. El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento del agroecosistema café orgánico en México para determinar su importancia y distribución en los principales estados productores, así como conocer el perfil socioeconómico de los caficultores, las principales características agroecológicas de los cafetales y determinar su productividad.

Materiales y métodos

El área de estudio incluye los cinco principales estados productores de café en México, que son Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Guerrero. El estudio se dividió en dos fases: la primera consistió en determinar los principales indicadores del café orgánico mediante consultas a la base de datos de la Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos (CERTIMEX S.C). Las variables analizadas fueron superficie cultivada, número de productores, producción de café, superficie promedio, rendimientos por hectárea, municipios y comunidades productoras. Además, con un SIG Arc/view 3.2 se elaboró un mapa de municipios productores de café orgánico.

En la segunda fase se estudiaron los agroecosistemas de café orgánico, con un enfoque de investigación-desarrollo y con la participación de nueve organizaciones que producen café orgánico certificado (Cuadro 1 y Fig. 1). Se encuestaron 79 productores para determinar sus características socioeconómicas, y las variables estudiadas fueron edad, escola-

Cuadro 1. Organizaciones participantes en el estudio

Organización	Estado	Área de influencia	Grupo étnico
Nubes de Oro S. de S. S.	Chiapas	Municipio Mapastepec	Mestizo
Unión de Campesinos Ecologistas de Acacoyagua S. de S. S. (UCEA)	Chiapas	Municipio Acacoyagua	Mestizo
Café Neey S. P. R. de R. I.	Oaxaca	Comunidad Rancho Grande del Municipio de Valle Nacional	Chinanteco
Productores de Café Santo Domingo S.C. de R. L.	Oaxaca	Comunidad de Santo Domingo del Municipio de Coatlán	Mestizo
Unión de Sociedades para la Producción Agropecuaria Sustentable A. C. (UNISOPRAS)	Veracruz	Regional. Varios municipios de las regiones de Huatusco y Córdoba	Mestizo
Unión Regional de Pequeños Productores de Café Agropecuaria, Forestal de la Zona de Huatusco S. S. S.	Veracruz	Regional. Varios municipios de la región de Huatusco	Mestizo
Red de Organizaciones Cafetaleras Sustentables A. C. (REDCAFES)	Veracruz	Regional. Municipios de Chocamán, Ixhuatlán y Tepatlaxco	Mestizo
Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske	Puebla	Municipio de Cuetzalan	Nahuas
Sociedad Cooperativa La Pintada	Guerrero	Comunidad La Pintada del Municipio de Atoyac de Álvarez	Mestizo

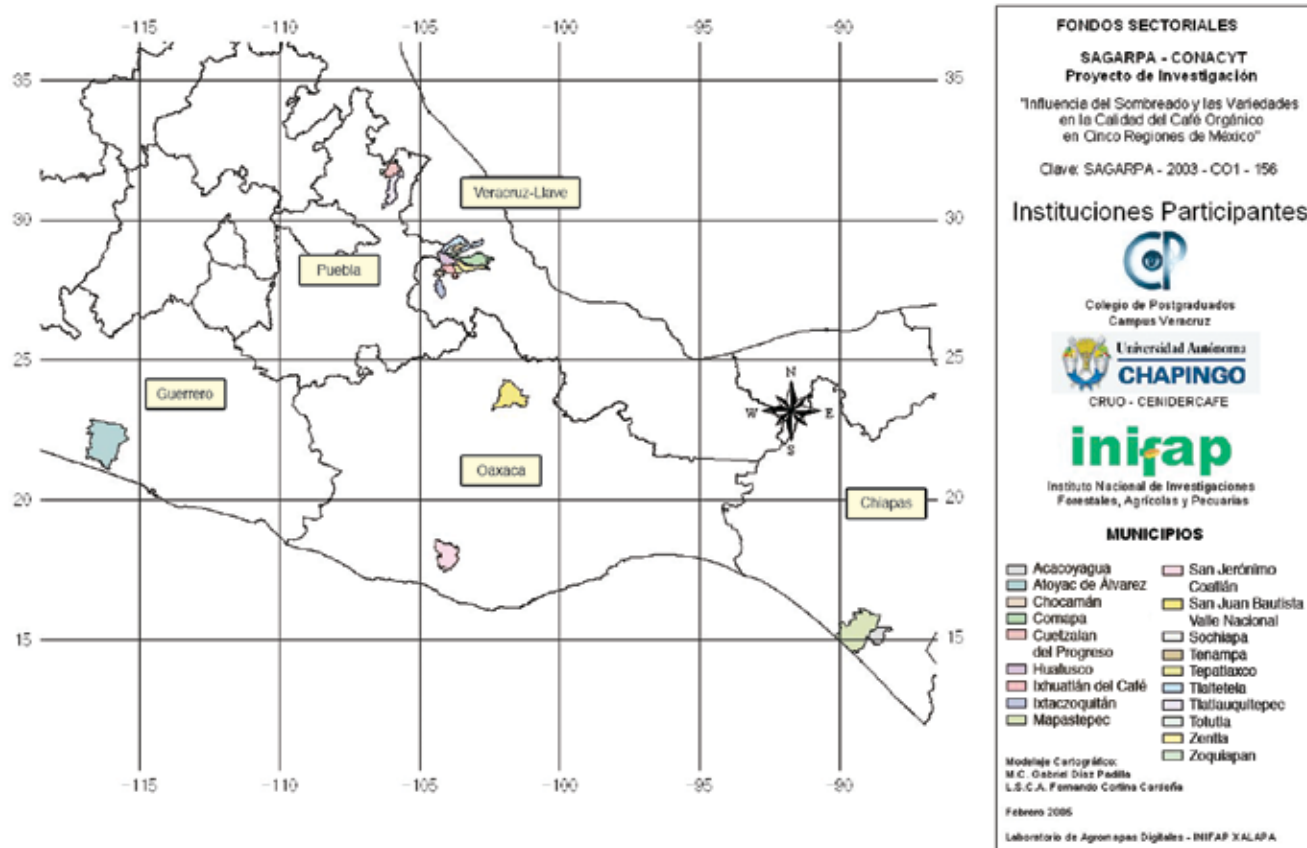


Figura 1. Ubicación de las regiones de estudio.

ridad, tamaño de la familia, experiencia cultivando café orgánico, superficie cultivada, asistencia técnica, número de trabajadores que participan en el cultivo y la cosecha, familiares migrantes, gasto e ingreso semanal y cultivo de maíz para autoconsumo (Foto 2).

Los cafetales se evaluaron al mismo tiempo, considerando como criterio de selección la distribución altitudinal en cada área de influencia de las organizaciones (comunidad, municipio o región). Se georreferenciaron los predios cafetaleros con GPS Garmin y el software ARC View 3.2, y se realizó su caracterización ambiental, determinando la clasificación climática (García 1988) y edáfica (FAO-UNESCO 1988). Se caracterizó la tecnología de producción orgánica mediante la medición de diversas variables agroecológicas, como son altitud (msnm), características químicas de los suelos (pH y contenidos de materia orgánica, N, P y K), sombra (sistemas de cultivo, especies de sombra, total de árboles, cobertura arbórea, diversidad y riqueza vegetal), densidad de cafetos y evaluación de variables agronómicas, entre las que se incluyen variedades cultivadas, densidades de plantación, manejo del tejido productivo, fertilización



Foto 2. Entrevista a productor de café orgánico en Cuetzalan, Puebla

orgánica, manejo de arvenses, prácticas de conservación de suelos y presencia de plagas y enfermedades.

Finalmente, se determinó la productividad expresada en kilogramos de café pergamino por hectárea ($qq\ ha^{-1}$), comparando los datos de CERTIMEX y los obtenidos directamente con los productores. Las

variables se evaluaron estadísticamente con el programa STATISTICA 6.1 (StatSoft Inc. 2003), utilizando estadística descriptiva, análisis de varianza y prueba de comparación de medias (Tukey HSD).

Resultados y discusión

Indicadores de la producción de café orgánico

Diversas agencias certificadoras están acreditando proyectos orgánicos en México, entre las que destacan OCIA-México, Naturland, IMO Control y Bioagricoop, entre otras con importante presencia en el sector cafetalero (Sosa et ál. 2004). Sin embargo, CERTIMEX es hasta el momento la única certificadora nacional, con una destacada trayectoria e importante cobertura de proyectos de café orgánico en el país. Los datos de esta agencia

son confiables y permiten generar información valiosa y actual sobre ciertas variables relativas a este dinámico sector.

Con base en la información de CERTIMEX, se determinó que la superficie cultivada con café orgánico es de 66.390 ha, por 28.316 productores, que representan el 9,9% y el 5,8% respectivamente del total nacional. En el estado de Chiapas se concentra el 57,9% de los productores y el 64,7 de la superficie de café orgánico en el país, seguido de Oaxaca. La producción del ciclo 2004-05 fue de 437.553 qq de café pergamino seco, que equivale a 335.500 sacos de café oro para exportación, lo cual representa alrededor del 10% de la producción nacional de café. Más del 70% de la producción nacional de café orgánico es aportada por Chiapas (Cuadro 2). De

Cuadro 2. Indicadores de la producción de café orgánico en México

Estados	Superficie (ha)	Productores	Producción (qq)	Municipios	Comunidades	Superficie promedio (ha)	Rendimiento (qqha-1)
Chiapas	38.445	18.337	305.637	70	942	2,10	7,95
Oaxaca	20.636	6176	66.241	47	175	3,34	3,21
Veracruz	2463	1079	38.496	16	58	2,28	15,63
Puebla	3678	1983	21.994	2	29	1,86	5,98
Guerrero	1168	741	5185	10	47	1,58	4,44
Total (promedio)	66.390	28.316	437.553	145	1251	2,34	6,59

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de CERTIMEX S.C. (2005).

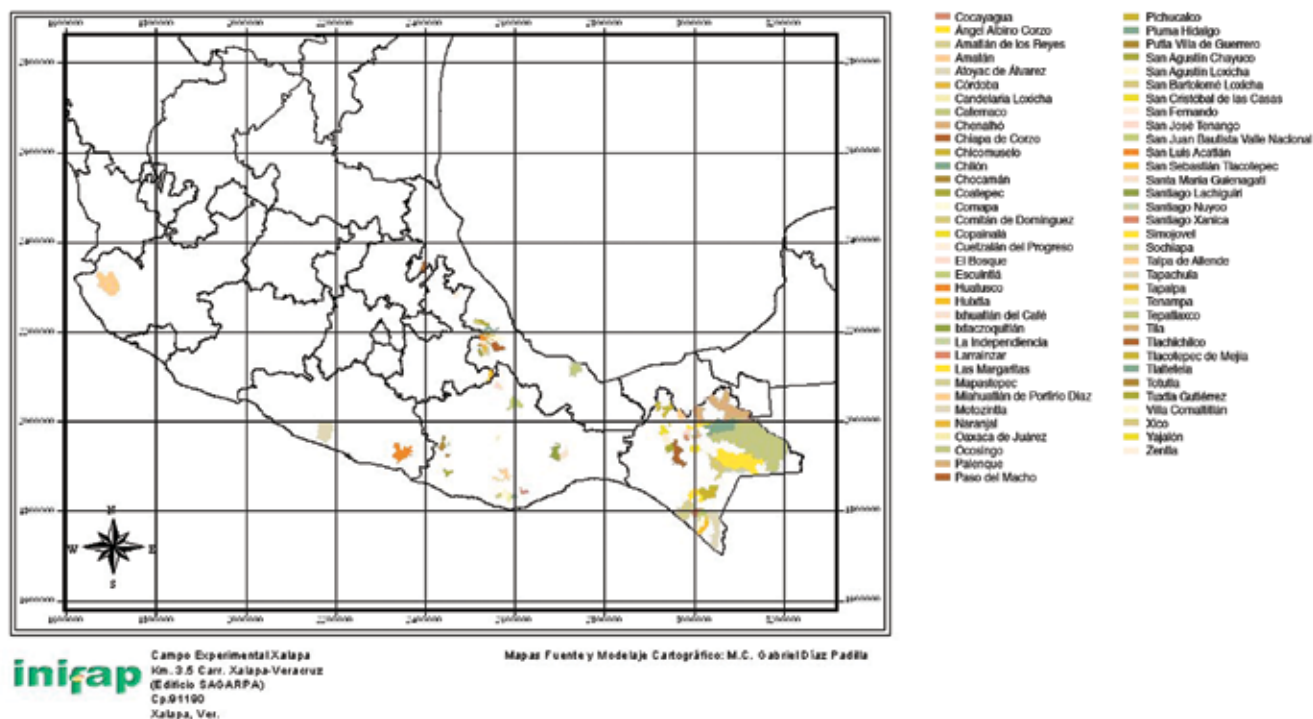


Figura 2. Municipios productores de café orgánico en México

un total de 404 municipios cafetaleros en México, se registra la presencia de café orgánico en el 36%, y de un total de 4572 comunidades cafetaleras en el país, el 27,5% reporta su cultivo. Aunque el volumen de producción orgánica es aún pequeño en relación al total nacional, el café orgánico tiene una gran importancia económica y social en los más de 145 municipios y 1251 comunidades donde se produce, caracterizados por pequeños productores minifundistas y en la mayoría de los casos indígenas, que se han organizado para diferenciar su producto y darle valor agregado (Fig. 2).

Se ratifica la importancia de Chiapas y Oaxaca en la producción de café orgánico; ambos estados aportan el 90% de la superficie cultivada, el 86,5% de los productores y el 84,9% de la producción. La superficie promedio por productor orgánico es de 2,3 ha, mayor al promedio nacional, que es de 1,4 ha (SAGARPA 2005).

Perfil socioeconómico de los productores

Los indicadores sociales y económicos permiten determinar las características más importantes de los caficultores orgánicos, donde predominan los pequeños

productores. También se ratifica la polarización del sector cafetalero mexicano, matizando sus mercados contrastes regionales (Cuadro 3).

La edad promedio de los caficultores orgánicos es de 49 años, con variaciones regionales de entre 43 y 54 años, lo cual muestra que su población está envejeciendo. Por otro lado, el número de familiares migrantes por productor, que en promedio es de 1,5, refleja la intensa migración, en particular hacia los EUA. Ambas tendencias constituyen un enorme problema social y representan una amenaza para el sector orgánico, debido a que los hijos de los productores se están desvinculando de la producción, beneficiado y comercialización del café, situación que limita la transmisión de estos valiosos conocimientos entre generaciones (Foto 3).

El promedio de escolaridad es de cinco años, que no finalizan el ciclo de educación primaria, de seis años en el país, aunque con diferencias entre estados. Por ejemplo, los productores de Guerrero presentan la máxima escolaridad, debido a que en la organización seleccionada participan algunos profesionales, mientras que en Chiapas se tiene el nivel más bajo, con tan solo 2,2 años de estudio. La

Cuadro 3. Perfil socioeconómico de los caficultores orgánicos

Variable	Chiapas	Oaxaca	Veracruz	Puebla	Guerrero	Promedio/ total	ANOVA
Casos	16	20	18	17	8	79	
Edad (años)	46	45	52	54	43	49	SDE ^(z)
Escolaridad (años)	2,25b	4,8ab	6,2a	4,8ab	7,6a	4,9	$p = 0,009$
Número de integrantes de la familia	7,7a	4,6b	6,8ab	6,2ab	6,0ab	5,6	$p = 0,007$
Experiencia cultivando café (años)	23,9c	27,8c	31,5ab	43,4a	34,7ab	31,9	$p = 0,001$
Superficie con café (ha)	5,6a	4,5ab	5,4a	2,2b	8,0a	4,8	$p = 0,000$
Asistencia técnica ^(v)	1,9ab	1,2b	6,0a	3,6ab	0,4b	2,8	$p = 0,047$
Número de trabajadores para labores de cultivo	2,1	2,6	3,4	1,8	3,9	2,6	SDE
Número de trabajadores para la cosecha	7,3ab	4,0b	11,3ab	4,5ab	15,5a	7,6	$p = 0,012$
Número de familiares migrantes	0,9	1,7	1,9	2,1	1,4	1,6	SDE
Gasto semanal (US\$) ^(x)	32,90	41,39	42,86	48,84	51,69	42,68	SDE
Ingreso semanal (US\$) ^(x)	27,76	48,52	64,08	53,02	71,29	51,13	SDE
Cultivo de maíz para consumo propio (%)	93,8	65,0	44,4	58,8	25,0	61,0	

^(z) SDE = sin diferencia estadística; ^(v) asistencia técnica = número de veces que los técnicos visitan el cafetal durante el año; ^(x) la paridad peso-dólar fue de \$10,87, con fecha 22 de diciembre del 2006.



Foto 3. Caficultores de Veracruz participando en curso de capacitación sobre la calidad del café

familia más numerosa se localiza en Chiapas, con 7,7 miembros, superando ampliamente el resto de los estados. La mayor experiencia en el cultivo del café se encuentra en Puebla, relacionado con una zona indígena nahua y con la organización Tosepan Titataniske, la más antigua de las nueve estudiadas. La menor experiencia se reporta en Chiapas, debido a que las dos organizaciones se ubican en regiones que fueron colonizadas más recientemente. La asistencia técnica, valorada en el número de visitas que realizan los técnicos a los cafetales por año, es muy alta en Veracruz, con seis, y muy baja en Guerrero, lo cual refleja las diferentes condiciones de comunicación y acceso a los cafetales. El número promedio de trabajadores requeridos por productor para las labores del cultivo es de entre 2,6 y 7,6 para el levantamiento de la cosecha. En Guerrero y Veracruz se requiere un mayor número de cortadores; en el primer caso, esto se relaciona con la mayor disponibilidad de superficie, y en el segundo, con los niveles de mayor productividad de café. El balance entre el ingreso y el gasto semanal es negativo para el estado de Chiapas y ligeramente positivo para el resto de los estados. Más del 60% de los productores orgánicos cultivan maíz para el consumo propio; estos se concentran en Chiapas, con más del 90% de los productores entrevistados, mientras que lo contrario ocurre en Guerrero, donde solo la cuarta parte cultiva este producto básico de la población mexicana.

No obstante el liderazgo de Chiapas en el café orgánico, los productores de este estado presentan los niveles más bajos de escolaridad, la familia más numerosa y los ingresos más bajos en comparación con los productores de los demás estados.



Foto 4. Comunidades cafetaleras en Chiapas

A pesar de los esfuerzos que realizan los productores y sus organizaciones por diferenciar su producto, los resultados del estudio confirman que la gran mayoría del café orgánico se cultiva en zonas montañosas dispersas, aisladas, marginadas, con escasa infraestructura y con altos niveles de pobreza, en donde el grano es prácticamente la única fuente de ingreso económico. No es casual que los principales estados productores de café en México sean también los más pobres del país (Foto 4).

Caracterización ambiental de las regiones productoras de café orgánico

Se determinaron las principales características ambientales de las cinco regiones productoras de café orgánico (Cuadro 4). Con relación al clima, se identificaron templados, semicálidos y cálidos, siendo los climas semicálidos del tipo (A)C(m) los más frecuentes y representativos de las áreas con cultivo de café. El rango altitudinal de las plantaciones de café orgánico fluctúa desde 260 hasta 1503 msnm, con un promedio de 933 m. Cabe mencionar que la mayoría de los cafetales orgánicos se cultivan a una altitud superior a los 900 msnm, que producen cafés clasificados como de altura y estrictamente altura. Tradicionalmente, la altitud ha sido el criterio para determinar las calidades del café en varios países cafetaleros; sin embargo, faltan estudios sobre la calidad física y sensorial en las diversas regiones, como los realizados por Pérez et ál. (2005) en las regiones cafetaleras de Veracruz, donde determinaron que la temperatura es el factor más adecuado para explicar la calidad del café en el contexto ecofisiológico y, además, encontraron interesantes cualidades sensoriales en la bebida.

Cuadro 4. Caracterización ambiental de los cafetales orgánicos en varios estados de México

Variable	Chiapas	Oaxaca	Veracruz	Puebla	Guerrero	Promedio	ANOVA
Clima	Am, (A)C(m), C(w1)	Am, (A)C(m)	(A)C(m), (A)C(m)(f)	(A)C(fm) A(f)	Aw2,(A)C(w2)	—	—
Rango altitudinal (msnm)	595-1432	639-1282	696-1410	260-954	855-1503	—	—
Altitud promedio (msnm)	1020ab	918b	1105ab	564c	1192a	933	$p = 0,000$
Geología	Ígneo	Calizas	Ígneo y Calizas	Calizas	Ígneo	—	—
Suelo ^(z)	Cambisol Feozem	Rendzina Feozem	Acrisol, Luvisol, Andosol	Litosoles	Cambisol Andosol	—	—
pH	5,0b	4,9ab	4,7a	4,7a	5,0b	5,34	$p = 0,012$
Materia orgánica (%)	4,04	5,37	5,87	5,61	6,11	5,34	SDE ^(y)
N total (%)	0,33	0,40	0,39	0,41	0,37	0,38	SDE
P mg/kg	29,59a	4,44b	21,23ab	27,04a	12,48ab	19,04	$p = 0,010$
K mg/kg	0,25ab	0,2b	0,55a	0,27ab	0,191b	0,30	$p = 0,020$

^(z) Según descripción de FAO-UNESCO; ^(y) SDE = sin diferencia estadística.

Los suelos se derivan de materiales volcánicos y sedimentarios; en el caso de Veracruz están presentes ambos materiales. Se encontraron siete tipos diferentes de suelos, que van desde los típicos suelos volcánicos, como son los Andosoles, hasta los suelos con alta presencia de rocas calizas, como los Litosoles. Los suelos son ácidos, con niveles de pH que varían desde 4,7 hasta 5,0. Los contenidos de materia orgánica y nitrógeno total se clasifican de altos a muy altos, en cambio el fósforo se encuentra en niveles bajos en Oaxaca y en niveles altos en el resto de las regiones. El potasio se ubica en niveles bajos en Oaxaca y Guerrero.

Características agroecológicas de los cafetales

En el Cuadro 5 se presentan algunas características agroecológicas de los cafetales orgánicos. En relación con la sombra, se encontraron entre seis y nueve especies arbóreas por unidad de superficie estudiada (625 m²), con un promedio de 8,6; el número total de árboles por hectárea varía de 256 hasta 524. En Puebla se encuentran los cafetales con el mayor número de especies arbóreas de sombra, la mayor cantidad de árboles por hectárea y el porcentaje más alto de cobertura arbórea. Los árboles de mayor altura corresponden a los cafetales de Guerrero, donde alcanzan más de 24 m. Los índices de diversidad y riqueza más altos se encontraron en Guerrero y Chiapas, respectivamente. La densidad promedio de cafetos por hectárea es de 2816, y solo en Veracruz supera las 3000 plantas.

Las condiciones ambientales particulares en que se desarrolla la caficultura orgánica confieren al cultivo sostenibilidad ambiental, porque ayudan a la conservación y protección de la biodiversidad y ofrecen múltiples servicios ambientales, entre los que destacan la captura de carbono, producción de oxígeno, conservación y recarga de mantos freáticos, y conservación del paisaje natural, como han mencionado ya varios autores (Moguel y Toledo 1999, Escamilla y Díaz 2002, Vandermeer 2003, Giovannucci y Juárez 2006).

La sombra es una característica que permite diferenciar entre los cafetales mexicanos. Se determinaron cuatro sistemas de cultivo (Escamilla y Díaz 2002), que son: de montaña o rusticano, policultivo tradicional, policultivo comercial y especializado. Estos sistemas responden a diversas estrategias desarrolladas por los productores en función de su experiencia y conocimientos; sin embargo, predominan los policultivos que caracterizan a los caficultores minifundistas, donde cobra importancia el aprovechamiento integral del cafetal. El 48% de los cafetales estudiados presenta la modalidad de policultivo, ya sea tradicional (Foto 5) —integrando diversos árboles de vegetación nativa y secundaria, así como diversos frutales (tanto nativos como introducidos) y, en menor grado, árboles de leguminosas del género *Inga*—, o bien, en policultivos comerciales, intercalando otros cultivos destinados al mercado y que contribuyen a complementar los ingresos de los productores. El



Foto 5. Cafetal orgánico en sistema de policultivo tradicional en Guerrero



Foto 6. Secado de café orgánico en Veracruz

policultivo tradicional predomina en Veracruz y el policultivo comercial en Puebla, donde es frecuente la intercalación de pimienta, zapote mamey, macadamia y vainilla. El sistema de montaña, donde predominan las especies arbóreas de la vegetación nativa, es muy importante en Guerrero y Chiapas. Finalmente, el sistema especializado, caracterizado por la presencia dominante de árboles del género *Inga*, es frecuente en Oaxaca, y constituye los cafetales que tienen los valores más bajos de diversidad y riqueza (Cuadro 5).

Los productores orgánicos cultivan exclusivamente *Coffea arabica* L. Los cultivares con mayor presencia en los cafetales son Typica y Borbón, aunque se tienen preferencias regionales; por ejemplo, en Veracruz, Guerrero y Chiapas es importante la presencia de Typica, en cambio en Puebla son importantes los cultivares Caturra y Garnica. Un rasgo distintivo del cultivo orgánico es la preferencia y el arraigo hacia las variedades cultivadas tradicionales con mayor adaptación al ambiente y con alta calidad del grano y la bebida, condición que puede potenciarse en los mercados de especialidad (Foto 6).

En el manejo de arvenses se realizan los deshierbes con machete; el 90% prefiere el corte de 5 a 10 cm y el 65% realiza dos deshierbes al año. Cabe mencionar que el 70% de los productores identifica especies nobles en sus cafetales, en particular del género *Commelina*. El 80% realiza prácticas de conservación de suelos; la práctica más frecuente es el establecimiento de barreras vivas. Otras prácticas de conservación reportadas son las terrazas individuales, barreras muertas, terraza en banco y trazo en curvas de nivel. El 63% de los productores reporta la aplicación de fertilizantes orgánicos, con mayor frecuencia en Chiapas, Puebla y Veracruz; sin embargo, solo el 48% lo aplica cada año. La aplicación de abono orgánico está en función de la disponibilidad de material; en Veracruz se identificaron a los productores que aplican mayores cantidades de abonos. El 82% de los productores entrevistados realizan la poda, y de este total el 46% efectúa la poda profunda de rehabilitación y el 40,5% lleva a cabo el sistema de poda tradicional denominada “veracruzana”. El 53% de los productores encuestados regula la sombra, en el caso

Cuadro 5. Características agroecológicas de los cafetales orgánicos en México

Variable	Chiapas	Oaxaca	Veracruz	Puebla	Guerrero	Promedio	ANOVA
Especies de sombra ^(z)	7,87	7,45	8,11	9,70	6,37	8,6	Sin diferencia
Total de árboles (ha ⁻¹)	276,8b	406,4ab	392,0ab	524,8b	256,0b	387,2	$p = 0,007$
Altura máxima de la sombra (m)	17,3ab	15,7b	12,8b	14,4b	24,3a	22,2	$p = 0,001$
Cobertura arbórea (%) ^(y)	72,6ab	76,4a	74,8ab	81,41a	58,3b	74,5	$p = 0,009$
Índice de diversidad ^(x)	0,16ab	0,08c	0,12abc	0,09bc	0,18a	0,12	$p = 0,001$
Índice de riqueza ^(w)	0,486a	0,299b	0,392ab	0,326b	0,480ab	0,38	$p = 0,004$
Cafetos por hectárea	2721	2889	3152	2755	2197	2816	Sin diferencia

^(z) Estos datos se determinaron con base en una superficie de 625 m² en los cafetales estudiados (un cuadro de 25 x 25 m); ^(y) la cobertura de sombra o arbórea se determinó con un densitómetro (GRS); ^(x) índice de diversidad de Shannon-Weaver; ^(w) índice de riqueza de Margalef.

de Chiapas lo hace el 69% y en Puebla el 59% de los casos podan anualmente su sombra (Cuadro 5).

Las plagas más importantes son la broca del grano *Hypothenemus hampei* Ferr. (56%) y la tuza *Heterogeomys hispidus* Le Conte (29%). En cuanto a las enfermedades, solo se reportan las causadas por hongos, donde las más frecuentes son ojo de gallo (*Mycena citricolor* Berk. et Curt. Sacc.), mal de hilachas (*Corticium koleroga* Cooke Van Hoehnel) y roya (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.). Algunos problemas fitosanitarios de menor frecuencia, como los nematodos (*Meloidogyne* spp.), se restringen a ciertas regiones. En general, para prevenir los problemas de enfermedades se recurre a las prácticas agrícolas que regulan las condiciones microambientales del cafetal, como son regulación de sombra y poda de cafetos, además de la aplicación oportuna de abono y el control de hierbas. Solo en el caso de la broca se reportan diversos métodos de control, como son cosecha sanitaria, trampas y hongos entomopatógenos.

Dadas las condiciones de topografía accidentada de los cafetales mexicanos, la tecnología de producción de café orgánico con cultivo bajo sombra diversificada y con prácticas variadas de conservación de suelos permite revertir o disminuir el impacto ambiental de manera inmediata, protegiendo los suelos y conservando la biodiversidad.

Productividad de los cafetales orgánicos

En relación con la productividad, expresada en quintales de café pergamino seco por hectárea (qq ha⁻¹), se tienen dos fuentes de información. La primera se deriva de los registros de CERTIMEX (Cuadro 2), donde el promedio de los orgánicos es de 6,6 qq ha⁻¹, inferior a los 8,3 qq ha⁻¹ que constituyen el promedio nacional (UACH 2005). Cabe señalar que en Oaxaca se reportan los rendimientos más bajos, aunque tienen en promedio la mayor disponibilidad de superficie para el cultivo de café orgánico. En Veracruz se obtuvieron los rendimientos más altos (15,6 qq ha⁻¹), que casi duplican el rendimiento nacional. La segunda fuente de información (Cuadro 6) fueron los registros obtenidos durante las entrevistas con los productores, en donde se calculó un promedio de 8,55 qq ha⁻¹, con contrastes regionales; los mayores niveles se localizan en Veracruz (10,6 qq ha⁻¹) y los más bajos en Puebla (5,2 qq ha⁻¹). Los promedios de productividad entre ambas fuentes de información muestran una diferencia de casi 2 qq ha⁻¹; es probable que esta diferencia se deba a que los productores generalmente reportan una productividad menor a la Agencia, para evitar rebasar sus estimaciones y que esto les genere sanciones. En general, se aprecia que la productividad de los cafetales orgánicos

Cuadro 6. Manejo en el agroecosistema café orgánico en México

Variable	Chiapas	Oaxaca	Veracruz	Puebla	Guerrero	% nacional
Sistema de cultivo más frecuente	Montaña	Especializado	Policultivo tradicional	Policultivo comercial	Montaña	
Varietades cultivadas más frecuentes	Borbón y Typica	Mundo Novo	Typica	Caturra y Garnica	Typica	
Dos deshierbes con machete por año (%)	94,0	80,0	33,0	71,0	25,0	65,0
Prácticas de conservación de suelo (%)	100	50	83,3	88,2	87,5	80,0
Establecimiento de barreras vivas (%)	50,0	40,0	61,1	29,4	12,5	33,2
Aplicación de abono cada año (%)	75,0	30,0	50,0	84,7	0	47,9
Cantidad de abono por cafeto (kg)	1,19	0,72	4,61	1,76	0,25	
Cantidad de abono aplicado al cafetal (kg/año)	469,7	520,0	2 998,1	955,9	75,0	
Poda veracruzana (%)	31,0	15,0	67,0	47,0	13,0	40,0
Poda de recepa (%)	69,0	40,0	6,0	47,0	75,0	46,0
Regulación anual de sombra (%)	68,8	55,0	38,9	58,8	37,5	51,8
Principales plagas	Broca	Broca y tuza	Broca y nematodos	Broca y tuza	Broca y tuza	
Principales enfermedades	Ojo de gallo	Ojo de gallo	Ojo de gallo	Ojo de gallo	Ojo de gallo y mal de hilachas	
Rendimiento (qq ha ⁻¹)	10,5	8,6	10,6	5,3	6,3	8,5

en México es baja, similar o ligeramente inferior al promedio nacional, que a su vez se ubica entre los más bajos a nivel mundial. Esta situación debe llevar a la búsqueda de opciones agroecológicas apropiadas para mejorar estos rendimientos.

Conclusiones

El crecimiento del cultivo de café orgánico en México se debe a diversos factores ambientales y socioculturales, como son la diversidad de condiciones agroecológicas, la predominancia de cafetales bajo sombra diversa, la presencia y conocimientos de la caficultura tradicional, en donde prevalece la cosmovisión indígena, y sobre todo los propios esfuerzos de los productores, en especial las organizaciones de los estados de Chiapas y Oaxaca, que participan exitosamente en los mercados especiales y comercializan directamente su producto. No obstante el éxito del café orgánico hasta el momento, la superficie cultivada y el volumen de producción es aún pequeño con respecto al café convencional (alrededor del 10%), y la realidad es que la mayoría de los productores mexicanos están desorganizados y su producción no esta diferenciada; sin embargo, por las características socioeconómicas y culturales de los caficultores, sus mejores oportunidades para desarrollar ventajas competitivas radican en la producción de estos cafés diferenciados. El café orgánico tiene un potencial considerable de calidad, la mayor parte del grano es cultivado en zonas de óptima altitud (< 900 msnm), bajo sombra diversificada, con predominio de variedades arábicas tradicionales (Typica y Borbón) y con prácticas importantes de conservación de suelos. Sin embargo, también se encontró que la baja productividad esta relacionada con la edad avanzada de las plantaciones, el manejo inadecuado de la poda de cafetos y la regulación de sombra, la deficiente protección fitosanitaria y la limitada aplicación de abonos. Para remediar lo anterior se requieren importantes esfuerzos de todo el sector para mejorar la tecnología de producción orgánica, buscando que esta actividad sea más productiva y competitiva bajo el enfoque de sostenibilidad. Por último, el café orgánico tendrá un mayor potencial en la medida que desencadene o se inscriba en procesos más amplios de desarrollo rural.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Fondos Sectoriales SAGARPA-CONACYT por el financiamiento al proyecto de investigación "Influencia del sombreado y las variedades en la calidad del café orgánico en cinco regiones de México" (clave del proyecto: SAGARPA-2003-C01-156). Así mismo, se extiende un especial agradecimiento a las organizaciones que apoyaron esta investigación.

Literatura citada

- AMAE-IFOAM-UACH. 1995. Conferencia internacional sobre café orgánico. Memorias. Federación Internacional de movimientos de agricultura orgánica (IFOAM), Asociación Mexicana de Agriculturas Ecológicas, A.C. (AMAE). México, Universidad Autónoma Chapingo. 218 p.
- Castillo P, G; Díaz C, S; Escamilla P, E; Rodríguez P, B. 2000. Caficultura en Veracruz y Tabasco: análisis integral, investigación y tecnología. Primer Foro Sigolfo-Fundación Produce Veracruz. Veracruz, México. *s.p.*
- CCA. 1999. Measuring Consumer Interest in Mexican Shade-grown Coffee: An Assessment of the Canadian, Mexican and US Markets.. Commission for Environmental Cooperation Montréal, Québec, CA. 43 p. Disponible en www.ccc.org/pubs_docs/documents/index.cfm
- CERTIMEX. 1998. Normas para la producción y procesamiento de productos ecológico. Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos. Oaxaca, Oax., MX, Universidad Autónoma de Chapingo. 83 p.
- Escamilla P, E; Díaz C, S. 2002. Sistemas de cultivo de café en México. Huatusco, Ver., MX, Universidad Autónoma de Chapingo, Fundación Produce de Veracruz A.C. 57 p.
- FAO-UNESCO. 1988. Soil map of the world. World Soil Resources Report, 60. Roma, IT, FAO.
- FIRA. 2003. Situación de la Red Café, oportunidades de desarrollo en México. FIRA-Banco de México. México. Boletín informativo 519(34):105.
- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 4 ed. Distrito Federal, MX, Offset Larios. 217 p.
- Giovannucci, D; Juárez C, R. 2006. Análisis Prospectivo de Política Cafetalera. México, Proyecto Evaluación Alianza para el campo 2005. FAO. SAGARPA. 74 p.
- Guadarrama Z, C; Escamilla P, E; Trujillo O, LE; Partida S, G. 2006. El valor agregado en la cadena agroalimentaria del café en México: cambio de entorno y perspectivas. Chapingo, MX, Universidad Autónoma Chapingo. CRUCENIDERCAFÉ. 167 pp. *En prensa.*
- Moguel, P; Toledo, V. 1999. El café en México. Ecología, cultura indígena y sustentabilidad. Xalapa, Ver. MX, Red de información y acción ambiental de Veracruz. Jarocho Verde 11:3-12.
- Pérez P, JR; Díaz C, S. 2000. El café, bebida que conquistó al mundo. México, Universidad Autónoma de Chapingo. 151 p.
- Pérez P, E; Partida S, JG; Martínez P, D. 2005. Determinación de las subdenominaciones de origen del café Veracruz (estudio preliminar). *Revista de Geografía Agrícola* 35:23-56.

- Pohlan, J. 2002. México y la caficultura chiapaneca. Reflexiones y alternativas para los caficultores. Alemania, ECOSUR. SHAKER. VERLAG. 386 p.
- Roozen, N; VanderHoff, F. 2002. La aventura del comercio justo. Una alternativa de globalización por los fundadores de Max Havelaar. México, Ed. Atajo. 231 p.
- SAGARPA. 2005. Plan Rector del Sistema Producto Café en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Universidad Autónoma de Chapingo. Consejo Poblano del Café. México, REMEXCAFE S.C. INCA RURAL A.C. 92 p.
- Santoyo C, VH; Díaz C, S; Rodríguez P, B. 1995. Sistema Agroindustrial café en México. Diagnóstico, problemática y alternativas. México, Universidad Autónoma de Chapingo. 157 p.
- Sosa M, L; Escamilla P, E; Díaz C, S. 2004. Organic Coffee. *In* Wintgens, JE. ed. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. Weinheim, DE, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. p. 339-354.
- StatSoft Inc. 2003. Statistica. Data Análisis Software System. Versión 6. www.statsoft.com
- UACH. 2005. Acciones de Fomento Productivo y Mejoramiento de la Calidad del Café en México, 2004. Evaluación Nacional Externa. Huatusco, Veracruz. MX, Universidad Autónoma Chapingo (CRUO-CENIDERCAFÉ). SAGARPA. Consejo Mexicano del Café. 104 p.
- Vandermeer, JH. 2003. The coffee Agroecosystem in the Neotropics: Combining Ecological and Economic Goals. *In* Tropical Agroecosystems. Estados Unidos, CRC Press. p. 159-194.