



# Las variedades de café en México ante el desafío de la Roya



Esteban Escamilla Prado<sup>1</sup>  
Antoine Libert Amico  
Martín A. Bolaños González

## La importancia socioecológica del café bajo sombra



La producción de café bajo sombra puede ser un ejemplo de producción agroforestal climáticamente inteligente, que promueva el desarrollo bajo en emisiones de carbono y pueda contribuir de manera significativa a la provisión

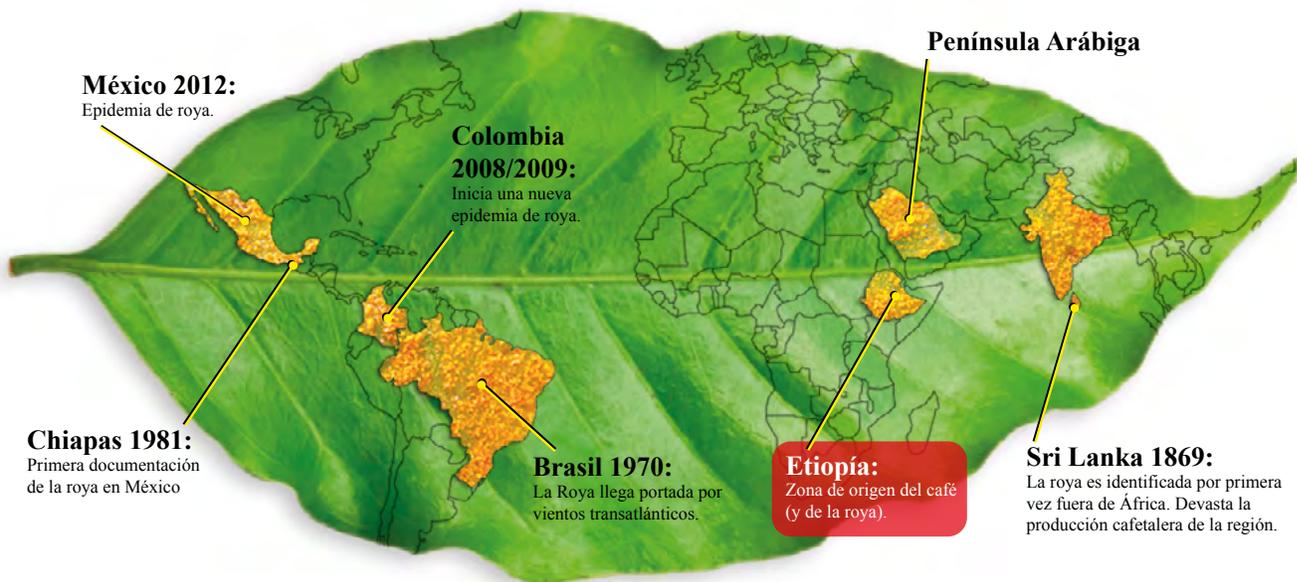
de servicios ecosistémicos: captura de carbono y mitigación del cambio climático (Chapman *et al.* 2020), servicios hidrológicos (recarga de mantos acuíferos, mejora en la calidad del agua de los escurrimientos superficiales, disminución de caudales pico- disminución del riesgo de inundaciones aguas abajo-, conservación del caudal base en época seca) (van Noordwijk 2019), conservación de suelos (erosión evitada y mantenimiento del nivel de fertilidad) (Gripenberg *et al.* 2020), conservación de la agrobiodiversidad y especies polinizadoras (Cerdeña *et al.* 2020; Lamichhane 2020), además de proveer beneficios socioeconómicos a los productores

y preservar el patrimonio biocultural de las zonas productoras de café.

Sin embargo, la crisis generada por la roya del cafeto en 2012 puso en jaque el estilo de vida de miles de familias de pequeños productores a través de las regiones cafetaleras del país, causando severas pérdidas económicas (Libert Amico *et al.* 2020). A manera de respuesta a esta crisis, en muchas zonas cafetaleras del país, se eliminó parcial o totalmente la sombra de los cafetales, cambiando el uso del suelo para establecer milpa o pastizales para la ganadería, con la consecuente afectación a los servicios ecosistémicos que este sistema agroforestal provee (Perfecto *et al.* 2019), o realizando cambio de las variedades cultivadas, sustituyendo variedades de café con alta calidad en taza por otras con aparente resistencia a la roya, pero con menor calidad (Ruiz-de-Oña-Plaza y Merlin-Urbe 2021). Posteriormente, la contingencia sanitaria provocada por el COVID-19 complicó aún más la operación de las organizaciones de los productores, restringiendo actividades culturales, disponibilidad de mano de obra, reuniones organizativas, etc., situación que ha complicado aún más el panorama desde hace un año.

Así, este boletín informativo tiene por objetivo proporcionar información a los productores y técnicos de campo en relación a la roya del café, las variedades resistentes y prácticas que ayuden a preservar los sistemas de producción de café bajo sombra, sin detrimento de la calidad en taza e ingresos de los productores, de tal forma que aporte a la consolidación de sus estilos de vida a largo plazo, manteniendo su territorio biocultural y los servicios ecosistémicos que provee.

<sup>1</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (CRUO-CENACAFÉ). Km. 6 Carretera Huatusco-Xalapa. Huatusco, Veracruz. México. CP 94100. Tel: (273) 7340764 email: [espreschoca@yahoo.com.mx](mailto:espreschoca@yahoo.com.mx).



Eventos de trascendencia mundial por efecto de la roya. Fuente: Elaboración PMC.

## ¿Qué es la roya del café?

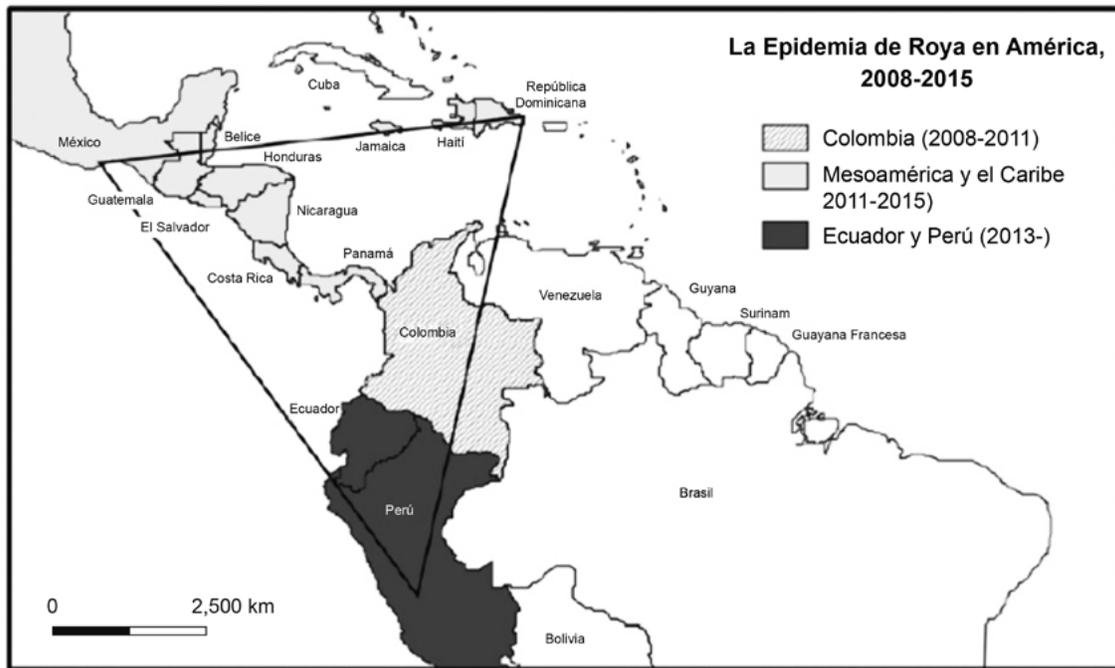
La roya anaranjada es una enfermedad del café provocada por el hongo *Hemileia vastatrix*. Este hongo penetra la cara inferior de la hoja viva del café y se alimenta de ésta; provoca lesiones de color amarillento y anaranjado, lo que eventualmente lleva a la muerte de las hojas y la defoliación (caída de hojas), lo que provoca que el arbusto no logre producir la misma cantidad de frutos, ni mantener la calidad de éstos. Esta plaga ha generado fuertes pérdidas en la producción cafetalera en años recientes. Por primera vez en la historia reciente del café en México, en el ciclo 2015/2016 se importó al país más café del que se produjo a nivel nacional, debido a las pérdidas en producción asociadas a la roya.

La roya del cafeto es originaria de Etiopía, África. De hecho, la roya proviene de la misma región de donde es originario el café, y siempre se ha alimentado de éste; es decir, han convivido desde hace miles de años. Esta plaga se dispersó por América Latina hace décadas, en un primer momento no tuvo el impacto devastador en las cosechas de café como se esperaba; sin embargo, en los últimos años se vive una crisis epidémica regional, con grandes afectaciones por roya en las cosechas de café a través del continente.

Esta epidemia, marcada por una roya más agresiva y virulenta genera fuertes pérdidas en la producción, la cual inició en Colombia en 2008-2009. Para 2010 devastó la producción de café en Centroamérica y el Caribe. En 2012, la roya empezó a generar fuertes pérdidas en la producción de café en la Sierra Madre de Chiapas y no ha parado desde entonces. Ha llegado hasta el sur del Continente Americano, a los cafetales de Perú y Bolivia.

Se piensa que los cambios en las lluvias y las temperaturas producto del cambio climático están detrás del hecho que la roya se ha vuelto más agresiva en los últimos años, ya que ha encontrado condiciones óptimas para reproducirse velozmente. Particularmente, las lluvias fuera de temporada proveen humedad al hongo, mientras que el aumento en la temperatura promedio le permite afectar cafetales a altitudes mayores. Sin embargo, esto es algo que los científicos están investigando, para poder tener más información a la mano para hacer frente a esta epidemia.

**Especies cultivadas de Café en México.** En el Mundo se han identificado 124 especies silvestres de café, de las cuales 112 son nativas de África y de las Islas del Océano Índico (Razafinarivo *et al.*, 2013). Sin embargo, a nivel mundial se cultivan sólo dos especies,



Mapa de la epidemia actual de roya. Fuente: McCook y Vandermeer, 2015.

*Coffea arabica* L. la de mayor importancia en el mercado internacional, que representa el 60 % y *Coffea canephora* P., conocida en México como Robusta, con el 40 %.

En México se cultivan ambas especies, la arábica *C. arabica*. es la que ocupa la mayor superficie con el 95 %; el porcentaje restante de la superficie es de *C. canephora*, que tiende a incrementar su superficie y que se destina principalmente a la elaboración de cafés solubles (Zamarripa y Escamilla, 2002).

La primera variedad cultivada en México fue la Typica, conocida en las regiones cafetaleras como “criollo, nacional o árabe”, esta variedad se adaptó muy bien a las diferentes condiciones ambientales del país y obtuvo gran reconocimiento por la calidad física del grano y sensorial de la bebida. Posteriormente se introdujo la variedad Bourbon, también de muy alto prestigio por su calidad y con mucha aceptación en el estado de Chiapas. Estas dos variedades fueron la columna vertebral de la producción en los primeros 150 años de la cafecultura mexicana.



Primera variedad cultivada en México: Typica.



Segunda variedad cultivada en México: Bourbon.

Con la creación de la Comisión Nacional del Café, a principios de la década de los cincuentas en el siglo pasado, y posteriormente con el Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ), que tuvo presencia desde 1959 hasta 1993, se empezaron a introducir y promover nuevas variedades como Caturra, Mundo Nuevo y Maragogype. La variedad Caturra, por su porte bajo y menores requerimientos de sombra, representó un factor que incrementó la productividad del café en algunas regiones del país.



Primera variedad mexicana resultado de mejoramiento genético: Garnica.



Variedad Caturra.

El INMECAFÉ realizó actividades de investigación, estableció bancos de germoplasma e implementó un programa de mejoramiento genético, formando la primera variedad mexicana, denominada Garnica, liberada en la década de los setentas y obtenida de la cruce entre Mundo Nuevo y Caturra amarillo. También en ese periodo se introdujeron de Brasil las variedades Catuai rojo y amarillo, de muy alta productividad. Posteriormente los grandes productores de café introdujeron otras variedades como Pacas y Pacamara, en especial en la Sierra Norte de Puebla.

Cuando el INMECAFÉ desapareció en 1993, las variedades cultivadas en el campo cafetalero nacional eran Typica, Bourbon, Caturra, Garnica, Mundo Nuevo, Catuai, Pacamara y Pluma Hidalgo, todas catalogadas como susceptibles o vulnerables a la enfermedad de la roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br).

La preocupación por el riesgo de la roya y sus efectos devastadores en ciertas zonas productoras del mundo, como Ceylán (actualmente Sri Lanka), llevó a los países productores a implementar un programa de mejoramiento genético para obtener variedades resistentes a este hongo. En el año 1927, en Indonesia identificaron un híbrido natural entre las especies *C. arabica* y *C. canephora*, denominado Híbrido de Timor, con resistencia a ciertas razas de roya. Este híbrido fue utilizado en un programa de mejoramiento genético en el Centro Internacional de las Royas del Café ubicado en Oeiras, Portugal, en donde se realizó la cruce genética o hibridación con la variedad Caturra, obteniendo los materiales denominados Catimores. Estos materiales se evaluaron inicialmente en África y Brasil, para seleccionar los más promisorios, mismos que fueron entregados a los países que participaron en el programa. En México el INMECAFÉ recibió estos materiales, sin embargo, no

fue posible obtener una variedad por la desaparición de este instituto. En cambio, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) logró liberar en 1995 la variedad Oro Azteca con resistencia a roya. Otros materiales generados en países cafetaleros de América y que se introdujeron a México en la década de los noventa fueron las variedades Colombia y Costa Rica 95.



Variedad Oro Azteca con resistencia a la roya.



Variedad Colombia, introducida en México en la década de los noventa.



Variedad Costa Rica 95.

A partir del año 2012, se están difundiendo variedades con resistencia a la roya denominados Sarchimores, obtenidos de la cruce genética entre el Híbrido de Timor y la variedad Villa Sarchi, que es cultivada en algunas regiones de Centroamérica. Entre los materiales liberados están Sarchimor (T 5296), también conocida como “Cuscatleco” en El Salvador, “Parainema” en Honduras y “Limani” en Puerto Rico. Otras variedades que derivan de Sarchimor son “Marsell” (Marsellesa), “Guacamayo”, “Iapar” y “Obata”.

Por otro lado, se están evaluando en algunas regiones cafetaleras del país los denominados Híbridos F1, obtenidos por el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) de Francia, en colaboración con algunas instituciones de Centroamérica, como el Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura (PROMECAFE)

y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), y la empresa Agroindustrias Unidas de México (AMSA). Estos híbridos derivan de la hibridación entre materiales silvestres de Etiopía y Sudán, cruzados con Catimores y Sarchimores. Cabe señalar que la siembra de los híbridos requiere la propagación o multiplicación por embriogénesis somática, es decir con cultivo *in vitro* o de tejidos.

**La roya del café en México.** Cuando la roya se hizo presente en México en 1981, aún con la presencia del INMECAFÉ, los cafetales estaban preparados para enfrentar el problema, el clima era más estable y la roya no tuvo los efectos negativos esperados. Actualmente, *Hemileia vastatrix* está presente en todos los estados cafetaleros del país, con severa afectación en las cuatro principales entidades productoras, Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla.

Los daños severos que causa la roya, en conjunto con la crisis económica que prevalece en el sector, han conducido a las cosechas más bajas en los últimos cincuenta años: en el ciclo 2012-13 se obtuvieron 5.1 millones de sacos (MS), en el 2013-14 la producción fue de 3.1 MS, para el 2014-15 de 3.6 MS, y en el ciclo 2015-2016 de tan sólo 2.3 MS. Otro indicador del severo efecto se observa a nivel de productividad por hectárea: en 1976 se registró el promedio más alto en la historia del café mexicano, con 16 quintales por hectárea. De allí una caída sostenida en las últimas dos décadas, con niveles entre 7 a 8 quintales por hectárea, en el ciclo 2014-2015 el promedio fue de 7.5, y cae a 4 quintales por hectárea en la cosecha 2015-2016.

La crisis de la roya del café sufrido en México se considera como una prueba y desafío al sector, cuya fragilidad socioeconómica se ha puesto de relieve. Por tanto, la crisis ocasionada por la roya del café actúa como una advertencia para el país, y al mismo tiempo, proporciona una oportunidad para corregir estas debilidades.

En respuesta a la crisis de la roya del café, la mayoría de los gobiernos y los productores tratan de aplicar acciones a corto plazo, con un fuerte enfoque en el control químico y la resistencia genética con nuevas variedades. Cabe advertir que la aplicación inapropiada de fungicidas es probablemente una de las principales causas de la expansión descontrolada de la roya del café. El manejo integral de los cafetales es la forma más racional de hacer frente a la roya, en donde se debe partir de los programas de monitoreo y evaluación que permitan determinar acciones de manejo.

**Variedades de café: calidad, productividad y resistencia la roya.** En relación a la calidad del café, los estudios realizados en los principales estados productores de café, Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla (Carrión, 2002; Figueroa, 2002; y Escamilla, 2007), confirman el considerable potencial del café mexicano, porque la mayor parte es cultivado en zonas de óptima altitud (arriba de los 900 metros sobre el nivel del mar), bajo sombra diversa y con predominio de variedades arábicas tradicionales, en especial Typica y Bourbon.



Variedad Bourbon.



Es evidente el efecto significativo que ejerce la altitud en la calidad física y sensorial del café independientemente de otros factores ambientales y agroecológicos. Se ha demostrado que el incremento altitudinal provoca cambios benéficos en las condiciones ambientales en las que se desarrolla el café y sus frutos. Así, la disminución de la temperatura asociada a una mayor altura afecta el tiempo de maduración, propiciando un mejor desarrollo de la cereza y consecuente llenado de grano, lo cual implica una mayor acumulación de materia grasa, la cual, a su vez, favorece el aumento en la intensidad de las características organolépticas del café: aroma, cuerpo, acidez, sabor y preferencia (Santoyo *et al.*, 1996).

Los defectos físicos como son los niveles de frutos brocados y vacíos, y los granos caracoles, disminuyen a medida que se incrementa la altitud. En contraste, el color del grano verde y el porcentaje de granos normales se acentúan a medida que aumenta la altitud. En relación con los atributos sensoriales, la acidez se incrementa al aumentar la altitud, mientras que para aroma y cuerpo el efecto no es significativo (Santoyo *et al.*, 1966).

Estos estudios muestran que la variedad Typica destaca por sus atributos físicos y sensoriales. Comparativamente con las variedades de porte alto y porte bajo, los materiales derivados de Catimores expresaron los menores valores de atributos físicos y organolépticos.

También en estos estudios (Escamilla, 2007) se identificaron diferencias en la calidad física y sensorial de las 17 variedades cultivadas a nivel experimental con el sistema orgánico. La variedad Blue Mountain, selección derivada de Typica, sobresale por sus rendimientos agroindustriales, la forma y tamaño de los granos y la ausencia de defectos en las pruebas de taza. Por lo contrario, la variedad Costa Rica 95, recomendada por su resistencia a roya y por su alta productividad, presentó el mayor número de tazas con defectos, en especial astringencia.

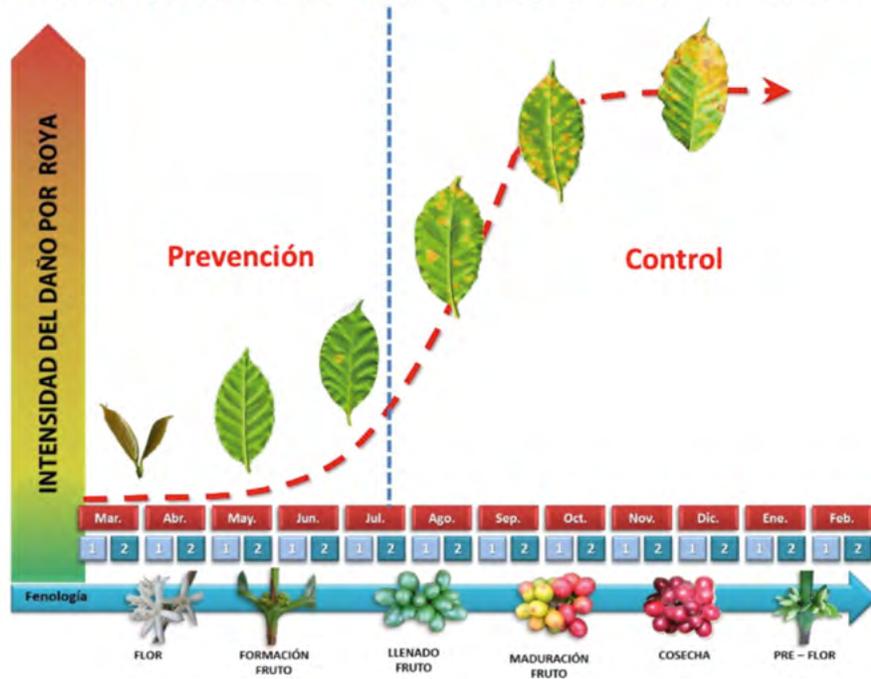
Esta estrategia de calidad se relaciona con el segmento y nicho de mercado del café que incluye los cafés diferenciados y de especialidad, ya que finalmente determina la toma de decisiones para las variedades a comprar, el manejo agronómico y el beneficiado del café. En estos mercados, México puede jugar un papel protagónico, por amplia oferta de calidades que se obtienen en sus regiones cafetaleras.

Como se ha señalado, una vía muy importante y difundida para enfrentar el problema de la roya en las regiones cafetaleras de México es la siembra de variedades resistentes o tolerantes a la roya, en especial los denominados Catimores, como Oro Azteca, Costa Rica 95 y Colombia, y en forma más reciente los Sarchimores, los híbridos F1 y otros materiales nuevos (Catuacai, Castillo, Anacafé, etc.). Mención especial merece la variedad Geisha (León, 1962), una de las variedades más exclusivas y apreciadas en el mercado de especialidad y que se reporta con cierta tolerancia a la raza 2 de la roya. Algunas plantas de la variedad Geisha fueron liberadas por INMECAFÉ en ciertas regiones de los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas.

**Cafeticultor:** es recomendable que tengas presente las siguientes acciones para proteger tu cultivo:

- Asegúrate que las plantas estén bien nutridas, con compostas, preparados líquidos, y microorganismos en el suelo.
- Hay variedades que tienen más tolerancia a la roya que otras. Si encuentras plantas en tu cafetal que no fueron tan afectadas por la roya, ¡guarda las semillas para hacer tu propio vivero! Es importante contar con plantas jóvenes y fuertes que puedan convivir con la roya.
- Realiza las labores culturales del café: poda, recepa, agobio, deshije, etc., aparte del chapeo, el manejo de la sombra y las barreras vivas para la conservación de suelos.
- Monitorea tu cafetal, reporta una afectación por roya, y comparte estrategias de atención con otros productores, técnicos, investigadores e ingenieros agrónomos.
- Conserva la diversidad en tu terreno ya que esto provee organismos de control de la roya. Por ejemplo, muchos productores emplean el hongo *Lecanicilium lecanii*, que es un predador natural de la roya.
- Existen productos preventivos contra el hongo de la roya, como fungicidas a base de cobre (que pueden ser orgánicos o convencionales), preparados naturales con aceites naturales (como del árbol de Neem o del quitosano (un derivado de la cáscara de camarón)), o caldos minerales como el “caldo bordolés”.

## Uso del progreso de daño integrado a Fenología y Clima para control de la roya



Ciclo fenológico de la roya. Fuente: SENASICA, 2016.

## Referencias

- Carrión R., M. 2002. Adaptación de variedades de café (*Coffea arabica* L.) en Rancho Grande, Valle Nacional, Oaxaca. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 103 p.
- CENACAFÉ. 2015. Estrategia de Extensionismo e Innovación para la Red de Valor Café. Documento de discusión. Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 25 p.
- Cerda R., Avelino J., Harvey C.A., *et al.* 2020. Coffee agroforestry systems capable of reducing disease-induced yield and economic losses while providing multiple ecosystem services. *Crop Protection* 134:105149. doi: 10.1016/j.cropro.2020.105149
- Chapman M., Walker W.S., Cook-Patton S.C. *et al.* 2020. Large climate mitigation potential from adding trees to agricultural lands. *Global Change Biology* 26(8):4357-4365. doi: 10.1111/gcb.15121
- Escamilla P., E. 2007. Influencia de los factores ambientales, genéticos, agronómicos y sociales en la calidad del café orgánico en México. Tesis Doctoral Agroecosistemas Tropicales. Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. M.F. Altamirano, Veracruz. México. 254 p.
- Figuerola J., O. 2002. Evaluación de veinte variedades de café (*Coffea arabica* L.) en Maromilla y Colonia Manuel González Municipio de Zentla, Veracruz. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 110 p.
- Gripenberg S. *et al.* 2020. Agroforestry boosts soil health in the humid and sub-humid tropics: a meta-analysis. *Agriculture Ecosystems & Environment* 295:106899.
- Lamichhane J.R. 2020. Crop health in agroforestry systems: an introduction to the special issue. *Crop Protection* 134: 105187.
- León, J. 1962. Especies y Cultivares (Variedades) de Café. (Con Especial Referencia a los Representados en la Colección del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. en Turrialba, Costa Rica). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Zona Andina, Lima, Perú. 69 p.
- Libert Amico, A., Ituarte-Lima, C. & Elmqvist, T. 2020. Learning from social-ecological crisis for legal resilience building: multi-scale dynamics in the coffee rust epidemic. *Sustain Sci* 15, 485–501. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00703-x>
- Perfecto I., Jiménez-Soto M.E., Vandermeer J. 2019. Coffee landscapes shaping the Anthropocene. Forced simplification on a complex agroecological landscape. *Current Anthropology* 60(20): 236-250
- Razafinarivo, N. J., Guyot, R., Davis, A. P., Couturon, E., Hamon, S., Crouzillat, D., Rigoreau, M., Dubreuil-Tranchant, C. T., Poncet, V., De Kochko, A., Rakotomalala, J. and Hamon, P. 2013. Genetic structure and diversity of coffee (*Coffea*) across Africa and the Indian Ocean islands revealed using microsatellites. *Annals of Botany*. <http://aob.oxfordjournals.org/content/early/2012/12/28/aob.mcs283.abstract>. Consultado 25 de Julio 2016.
- Ruiz-de-Oña-Plaza C. and Merlin-Uribe Y. 2021. New varieties of coffee: compromising adaptive agroforestry qualities? A case study from the South of Mexico. *Front. Sustain. Food Syst.* doi: 10.3389/fsufs.2021.620422
- Santoyo C.V.H; Díaz C. S; Escamilla P. E; Robledo M. JD. 1996. Factores agronómicos y calidad del café. Chapingo. México. Universidad Autónoma Chapingo/Confederación Mexicana de Productores de Café. 21 p.
- SENASICA, 2016. Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Roya del Cafeto. (<http://royacafe.lanref.org.mx/index.php>).
- van Noordwijk, M. (ed.). 2019. Sustainable Development Through Trees on Farms: Agroforestry in its Fifth Decade. World Agroforestry (ICRAF), Bogor.
- Zamarripa, C. A.; Escamilla, P. E. 2002. Variedades de Café en México. Origen, Características y Perspectivas. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Oriente. Centro Nacional de Investigación para el Desarrollo de Regiones Cafetaleras. Huatusco, Veracruz, México. 39 p.