



Una **REDD**  
para **SALVAR** la **SOMBRA** de la  
**Sierra Madre de Chiapas**

Campaña a favor de los acervos de  
carbono y la biodiversidad en  
cafetales bajo sombra

**8**  
Octavo Informe

## Contenido

Resumen.....	3
Palabras clave .....	4
Abstract.....	4
Key words .....	4
Introducción .....	4
Día sobre el Derecho y la Gobernanza de la Biodiversidad .....	6
Directrices Voluntarias del Convenio sobre Diversidad Biológica sobre Salvaguardas.....	7
Aportes conceptuales: bosques y sistemas agroforestales .....	9
Campaña de campo.....	12
Resultados preliminares de la campaña.....	13
Conclusiones.....	18
Literatura citada .....	19



## Octavo Informe

# La Campaña “Una REDD+ para Salvar la Sombra” en la COP-13 del Convenio por la Biodiversidad: salvaguardas y agrobiodiversidad en cafetales bajo sombra de la Sierra Madre de Chiapas.

**Libert-Amico Antoine**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Estudiante del Doctorado en Desarrollo Rural, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

<sup>2</sup> Programa Mexicano del Carbono.

### Resumen

En diciembre de 2016, miembros del proyecto de investigación “Una REDD+ para Salvar la Sombra. Campaña a favor de los acervos de carbono y la biodiversidad en cafetales bajo sombra de la Sierra Madre de Chiapas” participaron en la Conferencia de la Partes (COP-13) del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), celebrada en Cancún, México. A través de sesiones de expertos y eventos paralelos, investigadores del Programa Mexicano del Carbono (PMC) presentaron resultados preliminares y propuestas innovadoras de este proyecto de investigación interdisciplinario, a la vez que consolidaron aprendizajes y sinergias a través del intercambio con especialistas internacionales en los temas de la campaña. El presente informe presenta los temas centrales de la COP-13 del CBD para la Campaña, con énfasis en las salvaguardas de los mecanismos de financiamiento de la biodiversidad y en los conceptos de agrobiodiversidad y territorios bioculturales tal como son explorados en este proyecto de investigación del PMC.

**Palabras clave:** *Convenio sobre la Diversidad Biológica, territorios bioculturales, café.*

## **Abstract**

In December 2016, members of the research project “A REDD+ to save the shade. Campaign in favor of carbon stocks and biodiversity in shade-grown coffee in the Chiapas Sierra Madre” participated in the Conference of the Parties (COP-13) of the Convention on Biological Diversity (CBD), celebrated in Cancun, Mexico. Researchers from the Programa Mexicano del Carbono (PMC) presented preliminary results and innovative proposals of this interdisciplinary research project through expert panels and side-events, while consolidating lessons learnt and ongoing collaboration with international experts in the topics of the campaign. This report presents the central themes of the CBD COP-13 to the Campaign, emphasizing safeguards in biodiversity financing mechanism and the concepts of agrobiodiversity and biocultural territories as discussed in the PMC research project.

**Key words:** *Convention on Biological Diversity; biocultural territories; coffee*

## **Introducción**

Del 2 al 18 de diciembre de 2016, México tuvo el honor de ser anfitrión del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), con la celebración de la Conferencia de las Partes (COP-13) del CDB, la COP-8 del Protocolo de Cartagena y, la COP-2 del Protocolo de Nagoya. Celebrada en Cancún, Quintana Roo, esta reunión bianual del convenio de las Naciones Unidas sobre biodiversidad fue un momento clave en debates internacionales sobre temas tan diversos como los servicios ecosistémicos, la conservación de áreas marinas, los recursos genéticos y el cambio climático. En sintonía con el lema de la COP-13 sobre la integración de la biodiversidad en las políticas sectoriales, el gobierno de México aprovechó la ocasión para anunciar iniciativas a favor de la conservación en el país, como la declaración de nuevas áreas protegidas marítimas y acuerdos de colaboración entre



la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (SAGARPA) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para alinear inversiones en áreas naturales protegidas.

Con la participación de 167 países signatarios del Convenio, la COP-13 derivó en acuerdos claves tales como el llamado a las Partes de integrar la biodiversidad en sus iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático y de reducción de riesgos. La COP-13 acordó dar la bienvenida al Acuerdo de París ante el cambio climático e invitar las Partes a considerar en sus Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional (INDC) la importancia de asegurar la integridad de todos los ecosistemas. Estos énfasis en perspectivas basadas en los ecosistemas para adaptarse al cambio climático y reducir el riesgo de los desastres, junto con otros temas discutidos en Cancún, son discusiones claves en el proyecto de investigación del Programa Mexicano del Carbono denominado “Una REDD+ para Salvar la Sombra. Campaña a favor de los acervos de carbono y la biodiversidad en cafetales bajo sombra de la Sierra Madre de Chiapas”.

La participación de miembros de la Campaña a favor de los acervos de carbono y la biodiversidad en cafetales bajo sombra se realizó gracias a la colaboración con la Dra. Claudia Ituarte-Lima como parte del proyecto de investigación “Acuerdos efectivos y equitativos para financiar y salvaguardar la biodiversidad” del Stockholm Resilience Centre (Universidad de Estocolmo) financiado por el Consejo Sueco de Investigación Formas, y SwedBio, un programa de Stockholm Resilience Centre, financiado por la Agencia Sueca para el Desarrollo y la Cooperación Internacional. También se agradece el respaldo del CISDL (Centre for International Sustainable Development Law). El apoyo e interés de diversas instituciones como éstas en asegurar que iniciativas mexicanas a favor de la biodiversidad y los pueblos indígenas y comunidades locales tengan presencia en el foro internacional de la CDB es relevante para la gobernanza ambiental multinivel.

Investigadores del PMC participaron en una serie de eventos y reuniones durante el CDB, incluyendo ponencias en dos eventos que se mencionan a continuación.

## *Día sobre el Derecho y la Gobernanza de la Biodiversidad*

El primer día sobre el Derecho y la Gobernanza de la Biodiversidad (BLGD, por sus siglas en inglés - Biodiversity Law and Governance Day -) fue un evento co-organizado por el CISDL y el Secretariado del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Este BLGD, realizado el 10 de diciembre de 2016, fue convocado por estos organizadores junto con las Universidades de McGill (Canadá), Yale (USA), Cambridge (Gran Bretaña), Costa Rica, Chile, Nairobi (Kenia) y un consorcio de facultades de derecho y especialistas en derecho ambiental.

Bajo el título “El papel del derecho en la integración de la biodiversidad y la realización de los Objetivos Aichi sobre Biodiversidad”, el BLGD convocó a más de 115 delegados de gobierno, académicos, expertos, abogados, representantes de la sociedad civil y de la iniciativa privada para discutir y compartir experiencias sobre la integración de consideraciones sobre biodiversidad en la legislación que gobierna sectores claves de la economía, la implementación de medidas transversales que cruzan fronteras sectoriales y, el desarrollo de herramientas de valoración económica y diagnóstico ambiental que pueden ayudar en evaluar los impactos en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

El evento tuvo especial énfasis en identificar los vínculos entre el Plan Estratégico sobre Biodiversidad 2011-2020 y sus Metas Aichi sobre Biodiversidad, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable y, el Acuerdo de París del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Más de 40 expertos, incluyendo a miembros del PMC, presentaron a través de ponencias sus últimas investigaciones e iniciativas, con las que se pretenden publicar en un libro editado por Cambridge University Press y una serie de Breves de Discusión. Los resultados del primer BLGD fueron presentados a públicos nuevos por medio de un Evento Especial en la COP-13; cerca de 7000 organizaciones, gobiernos e individuos recibieron los resultados y reportes del evento.



## *Directrices Voluntarias del Convenio sobre Diversidad Biológica sobre Salvaguardas*

Adicionalmente, miembros del PMC participaron en el evento paralelo “Directrices Voluntarias del CDB sobre Salvaguardas”, organizado por el Programa de SwedBio del Stockholm Resilience Centre para presentar el caso de las salvaguardas en mecanismos de financiamiento de la biodiversidad.

Los llamados mecanismos de financiamiento de la biodiversidad se entienden como herramientas financieras que contribuyen a lograr los objetivos del CDB, tales como los pagos por servicios ambientales, los certificados del mercado “verde” (*e.g.*, sello “orgánico” o “comercio justo”), y reformas fiscales ambientales. En 2014, la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica adoptó las directrices voluntarias del CDB sobre salvaguardas en los mecanismos de financiamiento de la diversidad biológica en la Decisión XII/3 sobre “Movilización de recursos” (Ituarte-Lima *et al.*, 2014).

Las salvaguardas en los mecanismos de financiamiento de la diversidad biológica son medidas para abordar los riesgos y maximizar la protección de la diversidad biológica y los medios de vida de las personas, particularmente las comunidades locales y los pueblos indígenas. La CDB COP-12 instó a gobiernos y empresas a tener en cuenta las directrices voluntarias sobre salvaguardas al seleccionar, diseñar y aplicar mecanismos para financiar la diversidad biológica. La decisión de la CDB COP-12 también insta a las Partes a que consideren la posibilidad de emprender una evaluación de la legislación y las políticas existentes que regulan los mecanismos de financiamiento de la diversidad biológica. Aunque las directrices son voluntarias, la COP-13 del CDB resolvió pedir a las Partes la presentación de experiencias de aplicación de éstas salvaguardas y lecciones aprendidas ante la próxima COP en 2018. Actualmente México tiene la presidencia de la COP hasta la próxima reunión que se celebrará en Sharm El Sheikh, Egipto, del 14 al 27 de noviembre de 2018. Esto representa una oportunidad clave para presentar proyectos pilotos de aplicación de las salvaguardas para la futura COP-14.

Las salvaguardas para mecanismos de financiación de la diversidad biológica se resumen a continuación, con base en el Anexo III de la Decisión XII/3 del CDB y, en el trabajo de Ituarte-Lima *et al.* (2014).

1. La biodiversidad es el sustento de las formas de vida. Esta salvaguarda invita a las Partes a asegurar el reconocimiento de las formas locales de uso y manejo de la biodiversidad, por encima de otros usos o restricciones.
2. Derechos, acceso a recursos y formas de vida. Esta salvaguarda discute el acceso justo y equitativo a recursos y beneficios, el derecho a la consulta previa, libre e informada y, a la participación activa de comunidades afectadas en el diseño, la implementación y la distribución de beneficios de los proyectos de conservación de la biodiversidad.
3. Procesos locales vinculados al nivel internacional. Esta directriz recomienda compaginar la realidad local con legislación nacional y el marco internacional, buscando la complementariedad de las acciones multinivel.
4. Gobernanza, rendición de cuentas y arreglos institucionales. Esta salvaguarda discute la importancia de la participación, la transparencia, la permanencia de los acuerdos y los posibles mecanismos de rendición de cuentas institucionalizados.

En este evento paralelo, expertos internacionales en conservación y desarrollo debatieron sobre el desarrollo participativo de una estrategia para la operacionalización de estas directrices voluntarias del CDB sobre salvaguardas a nivel nacional. Asimismo, se discutieron los pasos necesarios para dar coherencia a las directrices y salvaguardas de diversas instituciones internacionales relevantes en el proceso de movilización de recursos para la diversidad biológica, con base en lecciones aprendidas en África, Latinoamérica, Europa y Asia.

Con la participación del Secretario Ejecutivo del Convenio por la Diversidad Biológica, Braulio Ferreira de Souza Dias, esta discusión sobre salvaguardas en el marco del CDB cerró enfatizando la necesidad de mecanismos innovadores y ejercicios de reporte y evaluación sobre proyectos pilotos para extraer aprendizajes hacia el futuro.



### *Aportes conceptuales: bosques y sistemas agroforestales*

Los debates de mitigación y adaptación al cambio climático conllevan nuevos énfasis en el ciclo del carbono y, particularmente, el papel de los acervos de carbono. Los bosques han sido identificados como una prioridad en la mitigación del cambio climático por su papel como sumideros de carbono en biomasa viva, materia orgánica en descomposición y en el suelo (IPCC, 2007). En las discusiones internacionales de la gobernanza del cambio climático, el énfasis no solo recae en los bosques en general, sino especialmente en los bosques primarios del neo-trópico (Libert-Amico, en prensa).

Estas discusiones son poco incluyentes en relación al hecho de que los bosques son aprovechados y manejados por comunidades y poblaciones rurales. En debates científicos sobre elementos biofísicos, la dimensión humana y social tiende a quedar invisibilizada. Esto último se vislumbra en la definición técnica de “bosque” que emplea desde décadas la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), contemplando exclusivamente superficie, altura y cobertura de copa de los árboles: “tierra que se extienden por más de 0.5 ha dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de copas superior al 10%, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*” (FAO, 2004). Esta definición no sólo obvia los otros organismos vivos de un bosque, sino que esconde la relación humana con los mismos. Esta definición ha generado polémica en años recientes al no reconocer que las sociedades humanas transforman y manejan los bosques.

La definición de bosque mencionada, es suficiente vaga para incluir implícitamente las plantaciones forestales comerciales. Esto es un tema sensible ante los compromisos globales de la Iniciativa Bonn de “restaurar” (sin precisar criterios de dicha “restauración”) 150 millones de hectáreas de tierras deforestadas y degradadas antes del año 2020, ya que la definición permitiría el establecimiento de monocultivos de reducida biodiversidad y limitada capacidad de captura de carbono para contribuir a esta meta (y recibir los apoyos internacionales correspondientes) (para una metodología de valoración de servicios ecosistémicos proporcionados por plantaciones forestales, Baral *et al.* 2016). Por otra parte,

excluye los sistemas agroforestales al descartar explícitamente el posible uso agrícola en bosques (Aguilar-Støen *et al.*, 2011). De la misma manera, desconoce la relación complementaria que puede existir entre bosques y agricultura. Estudios recientes han mostrado el efecto positivo de uno o de múltiples servicios ecosistémicos (polinización, control de plagas o ciclo de nutrientes, etc.) de los bosques en los rendimientos alimenticios (Reed *et al.*, 2017). Adicionalmente, los bosques proveen otros servicios ecosistémicos claves para la humanidad y los ecosistemas, más allá de la captura de carbono. Ellison *et al.* (2017) revelan el papel de los bosques en crear lluvia y reducir la temperatura de los climas locales, a la vez que llaman a un análisis más profundo sobre las capacidades de los bosques más allá de la simple mitigación del cambio climático.

México es considerado uno de los cinco países megadiversos del planeta, con una gran variedad de ecosistemas en su superficie terrestre de casi 200 millones de hectáreas (Toledo, 2010). Aunque las cifras tienden a cambiar dependiendo de metodologías y fuentes de información, la FAO considera actualmente un tercio del país como “bosque” (FAO, 2016). Según algunos investigadores, dos tercios de los bosques del país se encuentran en el llamado sector social: dentro de núcleos agrarios asignados por medio de la reforma agraria, poseedores con derechos agrarios y usuarios diversos, son actores claves en el manejo y la conservación de los bosques (Merino y Martínez, 2014). De la misma manera, la FAO contempla que 52% de la superficie de México es dedicada a la agricultura, lo que conlleva a una reflexión sobre las relaciones entre agricultura y bosques y las aportaciones de ambos al ciclo de carbono y la biodiversidad (Trench, Larson y Libert, en prensa).

México no sólo cuenta con una gran diversidad de flora y fauna, sino también con pueblos y culturas que usan y manejan dicha biodiversidad. Según el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, en México existen 11 familias lingüísticas, 68 agrupaciones lingüísticas y 364 variantes que debieran llamarse lenguas (INALI, 2008). Esta diversidad cultural ha creado nuevos paisajes, sistemas productivos y usos de los recursos naturales a través de la historia, dando lugar a más de 100 especies domesticadas de plantas – principalmente alimentos – y una herbolaria con 4,000 especies (Toledo y Ortiz-Espejel, 2014).



La mezcla entre la diversidad de flora y fauna de una parte, y las formas de manejo y diversidad cultural de la otra, ha llevado a la difusión del concepto de territorios bioculturales, que reconoce el estrecho vínculo entre la biodiversidad y las comunidades locales. El tema biocultural en México obtuvo un impulso en el marco de la celebración de la Conferencia de las Partes (COP-13) en Cancún en diciembre 2016. De hecho, en el marco de dicho foro, el foro de pueblos indígenas llamó a los representantes internacionales a fortalecer la implementación de los protocolos bioculturales comunitarios, como herramienta reconocido a nivel internacional por sus aportaciones a la conservación de la biodiversidad, respaldado por las Directrices voluntarias Akwé: Kon (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2004) y el Código de Conducta Ética Tkarihwaí:ri para asegurar el respeto al patrimonio cultural e intelectual de las comunidades indígenas y locales (CDB, 2000).

Un elemento central, para el presente informe, es el vínculo intrínseco entre sociedad y ecología reside en el concepto de agrobiodiversidad. Según Qualset y Shands (2005), la agrobiodiversidad se refiere a la variedad y variabilidad de organismos vivos que contribuyen a la alimentación y a la agricultura en el sentido amplio, junto con el conocimiento asociado a ellas (Montenegro de Wit, 2016). A continuación se resumen los resultados preliminares del proyecto de investigación “Una REDD+ para Salvar la Sombra. Campaña a favor de los acervos de carbono y biodiversidad en cafetales bajo sombra de la Sierra Madre”, un trabajo interdisciplinario donde los conceptos de la bioculturalidad y la agrobiodiversidad se cruzan con componentes claves del cambio climático (ciclo de carbono y servicios ambientales) para elaborar recomendaciones para las políticas del sector agrícola y de conservación en México, considerando la importancia del sector cafetalero para la economía regional y los ecosistemas de montaña.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> El ecosistema cafetalero es particularmente importante como forma de agricultura de montaña en México bajo la consideración de que dos tercios de la superficie del país se encuentran por encima de los 1000 m s.n.m. y, el 47% de la superficie nacional presenta pendientes superiores al 27% de inclinación (World Bank, 2017).

## *Campaña de campo*

La campaña de campo del proyecto “Una REDD para Salvar la Sombra”, inició en marzo del 2016, bajo la dirección del Programa Mexicano del Carbono en colaboración con integrantes del Posgrado en Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Xochimilco). La primera etapa de diagnóstico de la campaña se estructuró en tres fases de trabajo: 1) recorrido y entrevistas en las zonas cafetaleras de la Sierra Madre de Chiapas; 2) inventario de los almacenes de carbono e inventario de biodiversidad y; 3) identificación de puntos de control para calibración del inventario cafetalero y su estado actual usando sensores remotos. Adicionalmente, se celebraron reuniones con los propietarios y productores que se han adherido a la campaña, incluyendo una primera asamblea de divulgación de resultados preliminares a mediados del 2016, con la participación de pequeños productores, cooperativas y autoridades comunitarias de 10 municipios de la Sierra Madre de Chiapas.

Para inicios de 2017 la campaña ha realizado inventarios en 82 sitios (de los cuales 29 coinciden con las parcelas fijas del Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Roya del Cafeto de la Dirección General de Sanidad Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) y, 151 puntos de control (Wong y Libert, 2016). El inventario de carbono se apegó a los criterios de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) para la estimación y reporte de los inventarios de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), así como de los lineamientos establecidos por el IPCC sobre los almacenes de carbono (IPCC, 2007).

Los datos del laboratorio se encuentran en proceso de interpretación para determinar el contenido total de carbono de cada sitio de 1000 m<sup>2</sup> y su inventario de diversidad florística. Las próximas fases de la campaña incluyen la difusión de los resultados finales a los productores, las cooperativas y las autoridades ejidales que participaron en los inventarios; a la par de la difusión de resultados y recomendaciones de políticas públicas a las instancias correspondientes de los gobiernos federales y estatales.



## Resultados preliminares de la campaña

La campaña ha generado datos actualizados de valor para la ciencia y el trabajo de conservación, al realizar inventarios de carbono y biodiversidad en 233 sitios a través de la eco-región de la Sierra Madre de Chiapas, una zona reconocida por sus endemismos. Mientras que los resultados de dichos inventarios aún se están procesando, los datos preliminares de los primeros 44 sitios identificaron un total de 461 especies de flora, incluyendo 9 especies bajo alguna categoría de protección de la NOM-059 de SEMARNAT (Sánchez-Sánchez *et al.*, 2016). Esta cantidad de especies registradas en un total de 4.4 ha de la Sierra Madre de Chiapas representa el 14% de las especies documentadas en el país y el 45% de las especies registradas en el inventario forestal estatal (Sánchez-Sánchez *et al.*, 2016).

Este dato ilustrativo de las aportaciones de cafetales bajo sombra a la biodiversidad no contempló el reino de los hongos, presente en los cafetales no solo bajo la forma de la epidemia actual de la roya del café (*Hemileia vastatrix*), sino incluso como hongos entomopatógenos como el hiperparásito *Lecanicillium lecanii* (anteriormente denominado *Verticillium lecanii*). Este hongo conocido como “halo blanco” se alimenta de la roya, realizando así un control natural de la enfermedad (Perfecto *et al.*, 2014). Estudios recientes han descubierto que junto con el halo blanco conviven más de 100 tipos de otros hongos que juegan un papel en controlar eficientemente la roya (James *et al.*, 2016). Empleado comúnmente para el control de la roya en cafetales de Puerto Rico y Cuba, aplicaciones exitosas del *L. lecanii* en la zona oriental de Chiapas – con base en cepas obtenidas de la Universidad Autónoma Chapingo – han mostrado la eficacia de este mecanismo de control natural.

En contraste, otro hongo de relevancia para el sector cafetalero es el llamado “Ojo de gallo” (*Mycena citricolor*), una plaga de importancia económica (SENASICA, 2014) que prolifera en cafetales arriba de los 700 m s.n.m. con alta incidencia de sombra y humedad en el ambiente. Los nuevos cultivares promovidos como resistentes a la roya del cafeto cuentan en la mayoría de los casos con alta susceptibilidad a *M. citricolor*, haciendo que

algunos analistas pronostiquen que, tras la actual epidemia de roya, los cafetales de México son ahora vulnerables a una próxima epidemia de Ojo de gallo. La incidencia del hongo *M. citricolor* es proporcional a la densidad de la sombra (Martínez-Maldonado *et al.*, 2014), lo que plantea un desafío para las actividades de conservación y biodiversidad por ser determinante indirecto de degradación forestal.

Por su parte, los resultados de los inventarios de carbono están aún bajo procesamiento; sin embargo, sobresalen los abundantes acervos de carbono en los suelos de este sistema agroforestal. Aunque los cálculos finales están en fase de procesamiento, los análisis de suelo realizados en los 82 sitios de muestreo arrojan un promedio de materia orgánica de 5.7% (auto analizador de carbono total): un promedio alto para terrenos agrícolas que corresponde con altos contenidos de carbono en el suelo.

Los datos revelados en la investigación en campo permitieron la visualización de los dos componentes centrales de la agrobiodiversidad: 1) la diversidad de plantas cultivadas con fines agrícolas y 2) la biodiversidad que sostiene las actividades agrícolas.

La campaña permitió identificar aportaciones cruciales para la política gubernamental, particularmente en el contexto de la presente epidemia de la roya del cafeto que persiste en las regiones cafetaleras del país, particularmente en las zonas medias y altas (SENASICA, 2017). Es importante señalar que la producción de café no depende solamente de una variedad de cafetal. Aunque las variedades predominantes en la Sierra Madre de Chiapas históricamente han sido Borbón y Árabe (conocido en la zona como Típica) de la especie *Coffea arabica*, la búsqueda de variedades resistentes a la roya en el marco de esta epidemia ha portado a la luz la existencia de otras variedades y cultivares de café. Los inventarios de biodiversidad realizados en cafetales por parte de esta campaña documentaron la presencia de al menos 15 variedades de café. Un elemento clave en aras de la epidemia de la roya es señalar que muchos productores de la zona cuentan en su cafetal con algunas plantas de café que no expresan la misma afectación por roya que las demás. Estas plantas proveen insumos ideales para la renovación de cafetales. Aunque generalmente no se conoce el nombre científico o la genealogía de dichas variedades,



muchos productores han iniciado la construcción de viveros extrayendo semilla de los cafetos que son aptas al ecosistema local y expresan tolerancia hacia la roya.

Los productores reconocen que existe una gran diversidad de variedades de café en la zona, algunas originarias de programas de disseminación del extinto Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) y, otros quizá asociados a la cercanía con Guatemala. A su vez, la cafecultura en la Sierra Madre de Chiapas está históricamente asociada a flujos migratorios. E establecimiento de plantaciones de café desde hace más de 200 años en las regiones despobladas de la Sierra fue acompañado de importantes flujos de población migrante para trabajar en las fincas cafetaleras. Esta migración marcó la colonización de las áreas despobladas de la Sierra Madre, con trabajadores migrantes estableciendo comunidades en los alrededores de las fincas que los empleaban. Los flujos de mano de obra migrante persisten hoy en día, particularmente de familias enteras originarias de Guatemala que viajan para trabajar en la cosecha del café. De hecho, productores cuentan anécdotas sobre el arribo a sus comunidades fronterizas de refugiados de Guatemala que traían semillas de café. Si bien inicialmente fueron desprestigiados por productores locales, en algunos casos este material genético ha demostrado ser tolerante a la roya y de buena calidad en taza. En este sentido, la característica internacional del café como producto producido en el Sur Global y consumido principalmente en el Norte Global se ve influenciado por flujos migratorios Sur-Sur que ha creado una amplia diversidad de cafetos que, a través de los años, provee resiliencia de los ecosistemas locales, a los cambios imprevistos y los desafíos emergentes como la epidemia de la roya del cafeto.

Como parte de la estrategia campesina, muchas plantas de variedades tolerantes a la roya han llegado a sus cafetales por medio del intercambio o la compra de plantas de vecinos y otros cafecultores de la región. Al mismo tiempo, a través de los más de 200 años de producción cafetalera en la región, no es de sorprenderse que hayan ocurrido hibridaciones naturales entre variedades de café, creando variedades únicas que expresan características de tolerancia a la roya y alta calidad en taza. Es así que, si bien el café no es endémico de la región, se puede considerar que ciertas variedades de café han evolucionado – en el sentido

genético y social – en este particular territorio, siendo de hecho conocidos en la zona como “café criollo”.

De esta manera, se observa que la resistencia a la roya no recae solo en la especie *Coffea canephora* (conocida como Robusta) y algunos híbridos de la familia Catimor. De hecho, algunas variedades de la familia Catimor han perdido su resistencia a la roya (tal como se ha documentado en México con la variedad Lempira). Incluso, en 2016 se documentó en México la afectación por roya del cafeto en una variedad de la especie Robusta, un descubrimiento científico preocupante.

Los estudios del Programa Mexicano del Carbono en la Sierra Madre de Chiapas han podido resaltar que existe una gran diversidad de variedades locales tolerantes a la roya. Muchas de estas variedades no cuentan con identificación científica, sino nombres locales como RR (¿“resistente a roya?”), RM o incluso “Típica criolla”, mientras que su eficacia ante la roya es comprobada empíricamente. Algunas cooperativas de la región, en coordinación con investigadores de la Universidad Autónoma Chapingo han iniciado el proceso de certificación de semillas de estas variedades locales para poder establecer viveros reconocidos para la renovación cafetalera.

En general, la campaña promueve que las actividades de renovación de cafetales viejos – una necesidad apremiante en el marco de las epidemias que los escenarios futuros de cambio climático prevén para la agricultura – puedan basarse en dichas variedades “locales”. Estas variedades provenientes de la región (“endógenas” o “acriolladas”) tendrán mejores oportunidades no sólo de enfrentar la epidemia, sino también de una resiembra exitosa en la que puedan adaptarse a las particularidades de los ecosistemas de la Sierra Madre y a las formas de manejo de los productores, en comparación con variedades traídas desde otros ecosistemas y con diferentes requerimientos de manejo.

Asimismo, la investigación ha permitido descubrir aportaciones centrales sobre la biodiversidad y las contribuciones de esta particular forma de agricultura (sistema agroforestal de café bajo sombra) a la biodiversidad de la región. En la Sierra Madre de



Chiapas el café se introdujo en el bosque mesófilo y las selvas de la región, intercalándolo con especies nativas e introducidas, útiles para el productor, el cultivo y el agroecosistema, considerando el respeto a la diversidad biológica y la complejidad estructural del ecosistema natural (Moguel, 2010). Siendo el café un sistema de producción agroforestal, las variedades de *C. arabica* son sembradas bajo una sombra diversificada que les protege de las fuertes precipitaciones, conserva los suelos mientras los nutre con la caída de hojas, fomenta micro-organismos y la fijación de nitrógeno en el suelo (en el caso de leguminosas como los árboles de sombra de la familia *Inga*), a la vez que provee otros beneficios como leña, fruta y otros comestibles. Adicionalmente, este sistema agroforestal provee alimento y hábitat para una gran variedad de fauna, como mamíferos, anfibios, insectos y aves. Es así que numerosos estudios han comprobado que los cafetales conservan una alta riqueza y diversidad biológica comparable con la de los bosques mesófilos y las selvas tropicales húmedas y subhúmedas (Perfecto *et al.*, 2003; Hernández-García, 2013). Además, ante la fragmentación de bosques y selvas por el cambio de uso de suelo, los agroecosistemas de café bajo sombra representan espacios funcionales para la preservación de la biodiversidad (Moguel, 2010).

El cafetal es beneficiado por la biodiversidad del entorno en un complejo entramado ecológico que ha sido un ejemplo de las interacciones ecológicas complejas (Perfecto *et al.*, 2014). El papel de los enemigos naturales que provee la biodiversidad para el manejo de plagas y epidemias es clave en el marco de la epidemia de roya. La pérdida de biodiversidad asociada con la intensificación en las formas de producción cafetalera, junto con la deforestación y degradación forestal, han sido identificados como actores centrales de la epidemia (Vandermeer *et al.*, 2014). Es así que este sistema agroforestal contribuye a la biodiversidad, a la vez que es sumamente beneficiada por ésta.

## Conclusiones

Combinar las exigencias de salvaguardar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con el alimentar y crear fuentes de empleo para una población mundial en crecimiento exponencial, son desafíos claves para los escenarios futuros (Rockstrom *et al.*, 2016).

La visión técnico-productivista de intensificar la producción genera diversos problemas ambientales (*e.g.*, contaminación por uso de agroquímicos, desplazamiento de población y cultivos, desigualdad y exclusión social), mientras que la estrategia de conservación por medio de la creación de reservas y áreas protegidas aisladas de las sociedades humanas – estrategias de “no tocar” – no ha logrado revertir la extinción masiva de especies en el contexto de un aumento de gases a efecto invernadero. Ante estos escenarios, los espacios cultivados bajo criterios de complementariedad ambiental demuestran su potencial para la construcción de vías de desarrollo con base en la sustentabilidad, respondiendo tanto a los límites de la biósfera como a las necesidades de las sociedades humanas.

Los cafetales bajo sombra, gestionados bajo criterios de sustentabilidad por parte de pequeños productores que consideran la huella ecológica que deja su producción, representan un sistema agroforestal clave para mantener ecosistemas y generar ingresos en zonas de alta marginación. Esta visión, de producir conservando y conservar produciendo, ofrece una alternativa concreta ante los desafíos del cambio climático.

Si bien las estrategias “clásicas” de conservación, basadas en una separación entre la sociedad humana y la naturaleza, no han sido suficientes para enfrentar los riesgos de la actual extinción masiva de especies, el concepto de la agrobiodiversidad invita justamente a reconocer y fortalecer los servicios ecosistémicos que proveen los espacios bajo manejo agrícola. Agrobiodiversidad habla precisamente de una relación de co-desarrollo entre sociedad y naturaleza, enfatizando la conservación de la biodiversidad por medio del manejo y la gestión del territorio.

## Literatura citada

- Aguilar-Støen, M., A. Angelsen and S. R. Moe. 2011. Back to the forest. Exploring forest transitions in Candelaria Loxicha, Mexico. *Latin American Research Review* 46(1):194-216.
- Baral, H., M. R. Guariguata and R. J. Keenan. 2016. A proposed framework for assessing ecosystem goods and services from planted forests. *Ecosystem Services* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.002>
- CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica). 2000. Código de Conducta Ética Tkarihwaí:ri para asegurar el respeto al patrimonio cultural e intelectual de las comunidades indígenas y locales. Decisión X/42. COP-10, Nagoya, Japón.
- Ellison, D., C. E. Morris, B. Locatelli, D. Sheil, J. Cohen, D. Murdiyarto, V. Gutierrez, M. van Noordwijk, I. F. Creed, J. Pokorny and D. Gaveau. 2017. Trees, forests and water: cool insights for a hot world. *Global Environmental Change* 43:51-61. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.01.002>.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. Actualización de la evaluación de los recursos forestales mundiales a 2005. Términos y definiciones. *Forest Resources Assessment WP 83*, Roma.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2015. Evaluación de los recursos forestales mundiales. FAO-CFRQ-COMIFAC-OFAC-Forest Europe-ITTO-UNECE. Roma.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2016. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. FAO, Roma.
- Hernández-García, C. A. 2013. Captura de carbono en cafetales en zona de transición bosque mesófilo-bosque templado en Loxicha, Tlaxiaco, Oaxaca. Tesis del Instituto Tecnológico Superior de San Miguel el Grande.
- INALI (Instituto Nacional de Lenguas Indígenas). 2008. Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geostadísticas. *Diario Oficial de la Federación*, 14 de enero.
- IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático). 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change. Resumen para Responsables de Políticas. *En*: Parry, M. L., O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden y C.E. Hanson (Eds.). *Cambio Climático 2007: Impactos y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. 116 p.
- Ituarte-Lima, C., M. Schultz, T. Hahn, C. McDermott and S. Cornell. 2014. Biodiversity financing and safeguards: lessons learned and proposed guidelines, SwedBio/Stockholm Resilience Centre at Stockholm University, Sweden. Information Document UNEP/CBD/COP/12/INF/27 for the 12<sup>th</sup> Conference of the Parties of the Convention on Biological Diversity in Pyeongchang Korea.
- James, T. Y., J. A. Marino, I. Perfecto and J. Vandermeer. 2016. Identification of putative coffee rust mycoparasites via single-molecule DNA sequencing of infected pustules. *Applied and Environmental Microbiology* 82(2):631-639.
- Libert-Amico, A. en prensa. La preparación ante un futuro incierto. Respuestas al cambio climático en la Sierra Madre de Chiapas, México. Tesis de Doctorado en Desarrollo Rural, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México.

- Martínez-Maldonado, R., G. Rodríguez-Ortiz, J. R. Enríquez-del Valle, J. C. Carrillo-Rodríguez y M. I. Pérez-León. 2014. Efecto de la cobertura arbórea en sistemas de café orgánico en el sur de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 1(1):12-19.
- Merino, L., y A. E. Martínez. 2014. A vuelo de pájaro. Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México. CONABIO, Ciudad de México. 196 p.
- Moguel, P. 2010. Café y biodiversidad en México: ¿por qué deben conservarse los cafetales bajo sombra? *En: Toledo, V. M. (Coord.). La biodiversidad en México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural. CNCA – Fondo de Cultura Económica, México D.F. pp. 193-219.*
- Montenegro de Wit, M. 2016. Are we losing diversity? Navigating ecological, political and epistemic dimensions of agrobiodiversity conservation. *Agriculture and Human Values* 33:625 DOI:10.1007/s10460-015-9642-7.
- Perfecto, I., A. Mas, T. Dietsch and J. Vandermeer. 2003. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystem: a tri-taxa comparison in southern Mexico. *Biodiversity and Conservation* 12:1239-1252.
- Perfecto, I., J. Vandermeer and S.M. Philpott. 2014. Complex ecological interactions in the coffee agroecosystem. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 45:137-158.
- Qualset, C. O. and H. Shands. 2005. Safeguarding the future of US agriculture: The need to conserve threatened collections of crop diversity worldwide. Davis, CA: University of California Genetic Resources Conservation Program.
- Reed, J., J. van Vianen, S. Foli, J. Clendenning, K. Yang, M. MacDonald, G. Petrokofsky, C. Padoch and T. Sunderland. 2017. Trees for life: the ecosystem service contribution of trees to food production and livelihoods in the tropics. *Forest Policy and Economics* <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.01.012>.
- Rockström, J., J. Williams, G. Daily, A. Nobre, N. Matthews, L. Gordon, H. Wetterstrand, F. DeClerck, M. Shah, P. Steduto, C. de Fraiture, N. Hatibu, O. Unver, J. Bird, L. Sibanda and J. Smith. 2016. Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. *Ambio* DOI:10.1007/s13280-016-0793-6.
- Sánchez-Sánchez, C., A. Libert-Amico y F. Paz-Pellat. 2016. Biodiversidad en cafetales. Séptimo Informe de la campaña Una REDD para Salvar la Sombra. Programa Mexicano del Carbono, Texcoco, Estado de México, México.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2004. Directrices Akwé: Kon voluntarias para realizar evaluaciones de las repercusiones culturales, ambientales y, sociales de proyectos de desarrollo que hayan de realizarse en lugares sagrados o en tierras o aguas ocupadas o utilizadas tradicionalmente por las comunidades indígenas y locales, o que puedan afectar a esos lugares. Montreal. Directrices del CDB. 27 p.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2014. Situación epidemiológica de la roya del cafeto y otros riesgos fitosanitarios asociados al cultivo del café en Chiapas, Puebla y Veracruz. Informe epidemiológico, mayo 2014. SENASICA, Tecámac, Estado de México, México.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2017. Alerta temprana regional de roya del cafeto para el estado de Chiapas. Ciclo productivo 2017-2018. DGSV-CNRF-LANREF y Colegio de Postgraduados. Tecámac, Estado de México, México. [http://www.royacafe.lanref.org.mx/ReportesSPEyC\\_doc/AlertaTempranaChiapas2017-2018.pdf](http://www.royacafe.lanref.org.mx/ReportesSPEyC_doc/AlertaTempranaChiapas2017-2018.pdf).



- Toledo, V. M. (Coord.). 2010. La biodiversidad en México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural. CNCA – Fondo de Cultura Económica. D. F., México.
- Toledo, V. M. y B. Ortiz-Espejel. 2014. México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales, Universidad Iberoamericana Puebla, Puebla, México.
- Trench, T., A. M. Larson, A. Libert. en prensa. Multilevel governance and REDD+ in Chiapas and Yucatan, Mexico. InfoBrief CIFOR, Bogor.
- Vandermeer, J., D. Jackson and I. Perfecto. 2014. Qualitative dynamics of the coffee rust epidemic: educating intuition with theoretical ecology. *Bioscience* 64(3):210-218.
- Wong, J.C . y A. Libert. 2016. Planeación de la campaña de campo para cafetales en la Sierra Madre de Chiapas. Cuarto Informe de la campaña Una REDD para Salvar la Sombra. Programa Mexicano del Carbono, Texcoco, Estado de México, México.
- World Bank. 2017. Mexico Country Profile – Climate Change portal. [http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/home.cfm?page=country\\_profile&CCode=MEX](http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/home.cfm?page=country_profile&CCode=MEX).



**PMG**  
Programa Mexicano del Carbono

Calle Chiconautla No. 8,  
esquina con calle Huexotla,  
Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225,  
Texcoco, Estado de México, México

+52 (595) 951•2182  
[www.pmcarbono.org](http://www.pmcarbono.org)

Diseño de Portada: OSCAR J. VELÁZQUEZ R.

Edición: Ruth Torres