

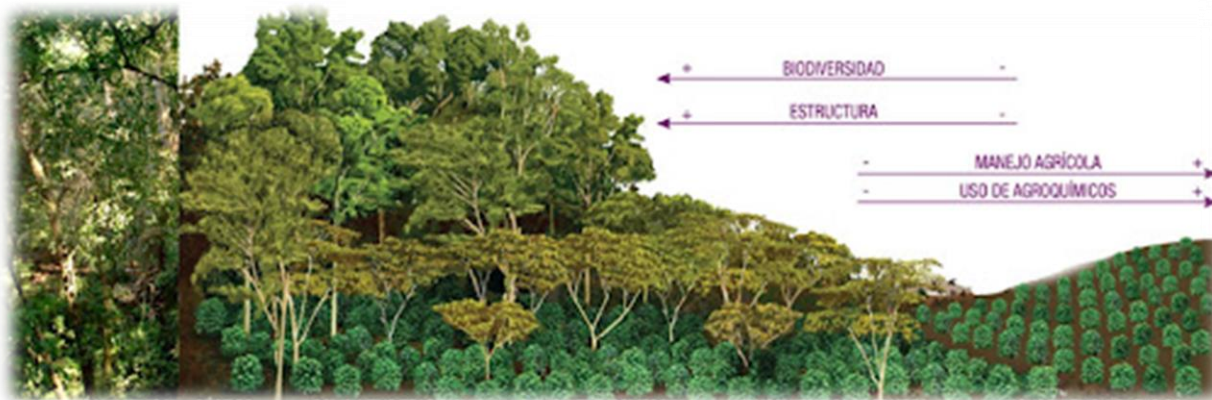
# Resiliencia y estabilidad socioecológica de la caficultura mexicana bajo sombra: hacia nuevos paradigmas

Bolaños-González Martín A.; Libert-Amico Antoine; Paz-Pellat Fernando; Salas-Aguilar Víctor M.; Villalobos-Sánchez Gontrán, Escamilla-Prado Esteban; Velázquez-Rodríguez Alma S. y Morales-Reyes Eetzli I.



## Título de la Propuesta: **Resiliencia y estabilidad socioecológica de la caficultura mexicana bajo sombra: hacia nuevos paradigmas**

Solicitud: **319069**



[https://cafesdemexico.com/wp-content/uploads/2021/03/bosques\\_selvas\\_cafes\\_chiapas.pdf](https://cafesdemexico.com/wp-content/uploads/2021/03/bosques_selvas_cafes_chiapas.pdf)

Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)

Responsable Técnico: Dr. Martín A. Bolaños González,  
Colegio de Postgraduados-Hidrociencias



Instituciones participantes (inicialmente): Colegio de Postgraduados, Programa Mexicano del Carbono, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma Ciudad Juárez, Universidad Autónoma Chapingo.



Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



México

Organizaciones de productores participantes: cooperativas Comon Yaj Noptic, Triunfo Verde, Café Metik (Mujeres en Acción para el Desarrollo Sustentable), Unión de productores Mexicanos Tierra Nueva, Grupo de trabajo Kulaktik, Cafés de especialidad de las Altas Montañas.



Comon Yaj Noptic S. de S. S.



**PRESENTACIONES ORALES**



# Antecedentes del proyecto

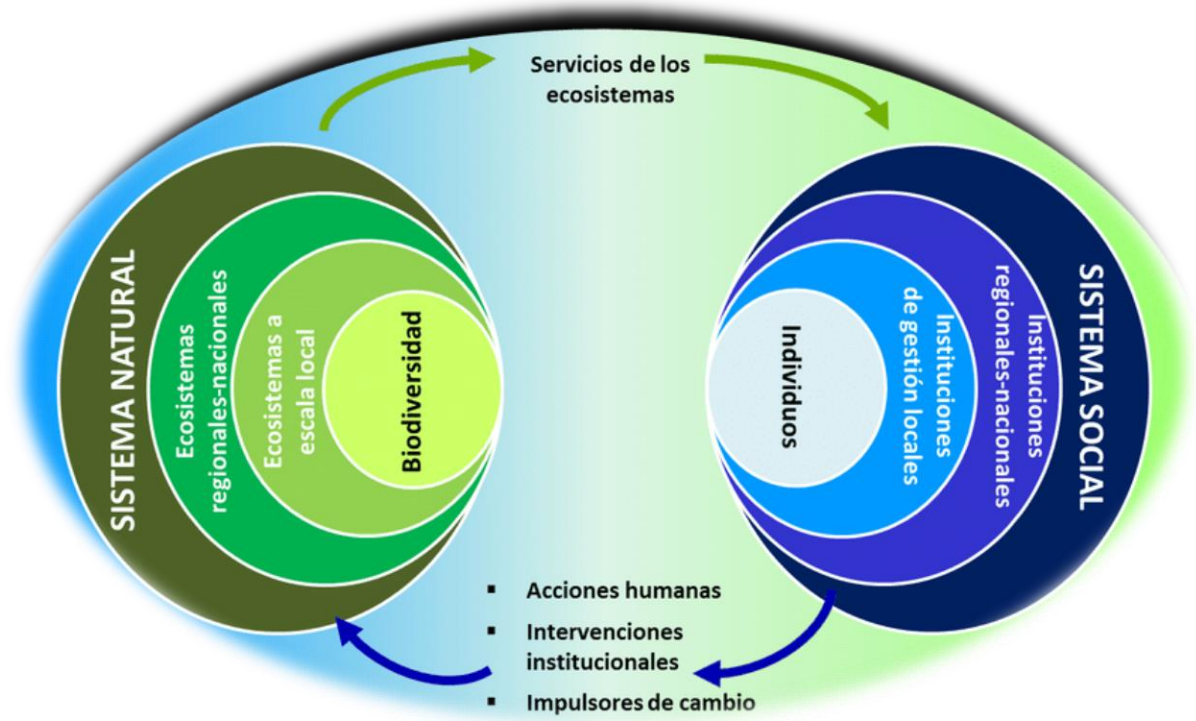




# Sistemas socioecológicos

Los sistemas socioecológicos son sistemas adaptativos complejos, en los que los agentes a menudo interactúan de formas impredecibles y no planificadas (Folke *et al.*, 2016).

Este concepto reconoce explícitamente que las personas y la naturaleza están intrincadamente conectadas, dado que las actividades humanas alteran la estructura y función de los ecosistemas, que a su vez proporcionan a las personas bienes y servicios que contribuyen al bienestar humano (Cinner y Barnes, 2019).



Sistema socioecológico: el sistema natural suministra servicios de los ecosistemas al sistema social, el cual repercute a los ecosistemas mediante actividades humanas. Modificado de Resilience Alliance 2007 (Martín-López *et al.* 2009).



# SS Café bajo sombra

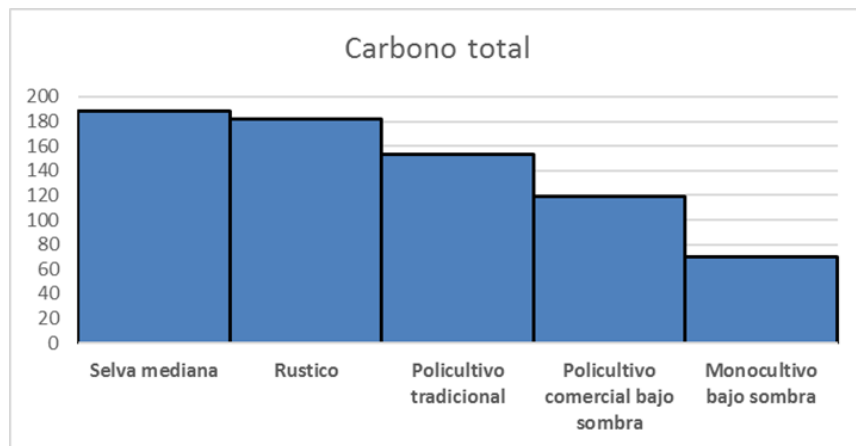
La producción de café bajo sombra en México es un ejemplo de sistema socioecológico, ya que es el sustento de miles de familias de pequeños productores del país, contribuye a la economía nacional y custodia el patrimonio biocultural de sistemas agroforestales en zonas de alta importancia ambiental.



# SS Café bajo sombra

La producción de café bajo sombra también es un ejemplo de producción agroforestal climáticamente inteligente:

- ✓ Tienen una riqueza de especies de plantas que se asemeja a los bosques y selvas que los albergan (Moguel y Toledo, 1999; Soto *et al.*, 2001)
- ✓ Almacenan cantidades de carbono comparables con la vegetación natural (Soto *et al.*, 2010; van Rikxoort *et al.*, 2014; Soto y Aguirre, 2015)



[https://cafesdemexico.com/wp-content/uploads/2021/03/bosques\\_selvas\\_cafes\\_chiapas.pdf](https://cafesdemexico.com/wp-content/uploads/2021/03/bosques_selvas_cafes_chiapas.pdf)

- ✓ conservación de suelos (erosión evitada, incremento de contenido de carbono orgánico y nitrógeno y fósforo disponibles) (Muchane *et al.* 2020)



✓ Conservación de la agrobiodiversidad y especies polinizadoras (Cerda *et al.*, 2020; Lamichhane, 2020)

✓ Mitigación del cambio climático (Chapman *et al.* 2020)

✓ Proporciona 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)

✓ Fortalecimiento de los sistemas de producción locales y medios de vida (Escamilla *et al.*, 2005; Méndez y Bacon, 2006; Toledo y Moguel, 2012)

[https://twitter.com/SEMARNAT\\_mx/status/1257023194562809859/photo/1](https://twitter.com/SEMARNAT_mx/status/1257023194562809859/photo/1)

Agroecología

## CAFÉ *Coffea*

### bajo sombra

**Es un sistema productivo agroforestal, rustico con alta biodiversidad.**

Es común en zona de ladera del sur y parte del centro de México.

**Importancia**

- Regula el clima.
- Regula el agua.
- Captura el carbono.
- Conserva la vegetación.
- Refugio de fauna.
- Funciona como corredor biológico.

Ayuda a la producción, especialmente indígena, y fomenta el arraigo e identidad cultural.

**Producción**

Al ser diversificado, con más de 100 especies de árboles, permite obtener diversos productos:

- ◆ café,
- ◆ frutales,
- ◆ ornamentales,
- ◆ maderables y
- ◆ material para construcción.

**El sistema "café bajo sombra" puede contribuir a mitigar los efectos de cambio de uso de suelo** al realizar una agricultura con prácticas agroecológicas amigables con el ambiente.

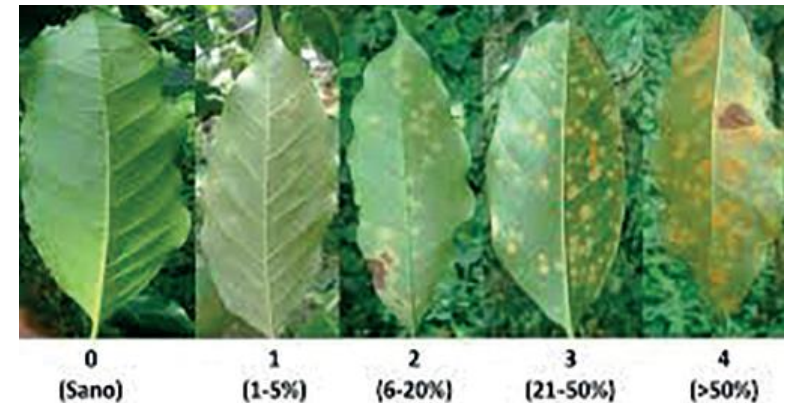


La crisis generada por la roya del cafeto puso en jaque el estilo de vida de miles de familias de pequeños productores a través de las regiones cafetaleras del país, causando severas pérdidas económicas.



Los factores a los que se atribuye este problema son:

- ✓ Cambio climático.
- ✓ Escaso manejo de cafetales, específicamente la falta de renovación durante décadas.



<https://perfectdailygrind.com/es/2021/01/13/roya-del-cafe-por-que-es-nociva-y-como-controlar-su-propagacion/>



PRESENTACIONES ORALES



SIMPOSIO INTERNACIONAL  
DEL CARBONO EN MÉXICO  
MONTERREY, NUEVO LEÓN

# Antecedentes

Una consecuencia fue la eliminación parcial o total de la sombra en los cafetales, con la consecuente afectación a los servicios ecosistémicos que este sistema agroforestal provee.

En 2016, un grupo de investigadores de diferentes instituciones académicas, coordinados por el Programa Mexicano del Carbono, acordó impulsar una campaña a favor de los acervos de carbono y la biodiversidad en cafetales bajo sombra, la cual se denominó: Una REDD para Salvar la Sombra de la Sierra Madre de Chiapas ([http://pmcarbono.org/pmc/proyectos/REDD\\_para\\_Salvar\\_la\\_Sombra\\_Sierra\\_Madre\\_Chiapas.php](http://pmcarbono.org/pmc/proyectos/REDD_para_Salvar_la_Sombra_Sierra_Madre_Chiapas.php)).





Se realizaron visitas a parcelas, asambleas comunitarias y reuniones de delegados de las cooperativas de café y se construyó un proyecto de investigación-acción con base en acuerdos de colaboración con representantes comunitarios de la región, pero hicieron falta fuentes de financiamiento.

Posteriormente, la contingencia sanitaria provocada por el COVID-19 ha complicado aún más la operación de las organizaciones de los productores, restringiendo actividades culturales, disponibilidad de mano de obra, reuniones organizativas, etc.

**El panorama es complicado... pero hay experiencia**



**PRESENTACIONES ORALES**



# Objetivos del proyecto



# Objetivo general de incidencia

El objetivo general de incidencia es lograr el fortalecimiento de los pequeños productores de café bajo sombra en México a través de la gestión de riesgos en el sector cafetalero, la innovación en la cadena de valor del café bajo sombra y la retribución por las aportaciones de los sistemas agroforestales a la mitigación, adaptación al cambio climático y la provisión de servicios ecosistémicos.





Los objetivos y metas de esta propuesta inciden directamente en programas públicos del Gobierno de México: Producción para el Bienestar, Sembrando Vida, etc.

Así como sus compromisos a escala internacional para la adaptación al cambio climático, tales como la restauración de ecosistemas degradados (Década de la ONU para la Restauración Ambiental y Desafío Bonn), la restauración de materia orgánica en los suelos (Iniciativa 4 por mil), y el fomento de los sistemas agroforestales, tal como lo estipulado en la reciente Contribución Nacionalmente Determinada de México ante el Acuerdo de París.





PRESENTACIONES ORALES



SIMPOSIO INTERNACIONAL  
DEL CARBONO EN MÉXICO  
MONTERREY, NUEVO LEÓN

# Objetivos específicos

Objetivos específicos	Producto
<p>OE1: Diseñar e implementar un Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos y de Salud (SGRCS) por regiones cafetaleras bajo sombra del proyecto</p>	<p>Mapa (SIG) de aptitud de la cafeticultura bajo sombra en función de suelos, clima, geomorfometría, etc.</p> <p>Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos y de Salud (SGRCS) – Salud</p> <p>Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos y de Salud (SGRCS) – Clima</p> <p>Escenarios de cambio climático de las regiones cafetaleras, análisis de impactos y estrategia de adaptación</p> <p>Sistema de alerta temprana para riesgos biológicos y climáticos por regiones cafetaleras</p> <p>Sistema de cobertura de riesgos financieros a futuro, para la cafeticultura bajo sombra</p>
<p>OE2: Desarrollo de mercados de café diferenciados climáticamente inteligentes, no acoplados a la producción (sombra del café, modos de vida y paisajes bioculturales)</p>	<p>Tipología de cafetales en función de la complejidad de los ecosistemas, riqueza de grupos funcionales (plantas vasculares) y captación de agua de los almacenes de carbono.</p> <p>Diseño de estándar para certificación del carbono (sombra) de los cafetales bajo sombra usando el esquema del Banco Mexicano del Carbono del Programa Mexicano del Carbono, para pagos anuales por conservación (no deforestación y no degradación forestal), además del sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV)</p>
<p>OE3: Desarrollo de mercados de café diferenciados climáticamente inteligentes, acoplados a la producción (NAMA: Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación) en su ciclo de vida.</p>	<p>Estimación de la huella de carbono (biodiversidad y agua) usando análisis de ciclo de vida (de la mata a la taza) de la cadena productiva del café bajo sombra</p>

  
**RESILIENCIA Y ESTABILIDAD SOCIO-ECOLÓGICA DE LA CAFETICULTURA MEXICANA BAJO SOMBRA: HACIA NUEVOS PARADIGMAS**

  
 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PRESENTACIONES ORALES



SIMPOSIO INTERNACIONAL  
DEL CARBONO EN MÉXICO  
MONTERREY, NUEVO LEÓN

# Objetivos específicos

Objetivos específicos	Producto
OE4: Desarrollo de mercados de café de especialidad	<p>Análisis de la calidad de los cafés, a tres niveles: organizaciones de productores, cafetales con potencial de calidad y parcelas experimentales para probar nuevas variedades.</p> <p>Implementación de parcelas experimentales para mejoramiento genético, fortalecimiento de bancos de germoplasma de café en instituciones y organizaciones y creación de nuevas variedades de café mexicano.</p>
OE5: Dinamizar los sistemas agroforestales a través de mejoras agronómicas y diversificación	<p>Definición de los límites agronómicos-climáticos de la sombra de los cafetales</p> <p>Modelo de producción asociado a la fertilidad de los suelos cafetaleros</p> <p>Viveros localmente gestionados para la renovación estratégica de cafetales</p> <p>Viveros localmente gestionados de especies endémicas útiles de sombra para su integración a sistemas agroforestales</p>
OE6: Diseño organizacional multiescala, con sistema de gobernanza, salvaguardas, fondos de capital, economía local, estructura organizacional y concepto de ProSumidor, además de generar opciones para mujeres y jóvenes.	<p>Estrategia organizacional multiescala requerida para la implementación de las diferentes opciones en el proceso de co-creación</p>
OE7: Fortalecimiento institucional de las cooperativas de café y de sus capacidades técnicas para responder a las necesidades de sus socios	<p>Escuela de formación de formadores: comunidad de aprendizaje para técnicos y extensionistas comunitarios</p>
OE8: Estrategias de mercadotecnia y ventas alternativas de la agricultura digital (e-commerce, blockchain, etc.)	<p>Capacitar a las cooperativas de café en estrategias de comunicación, manejo de redes sociales, y e-commerce</p>



RESILIENCIA Y ESTABILIDAD SOCIO-ECOLÓGICA DE LA CAFETICULTURA MEXICANA BAJO SOMBRA: HACIA NUEVOS PARADIGMAS

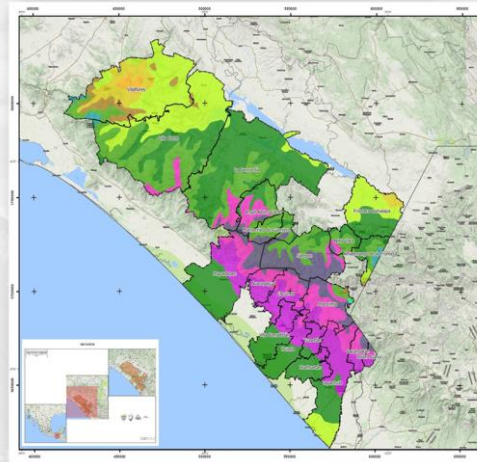


CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



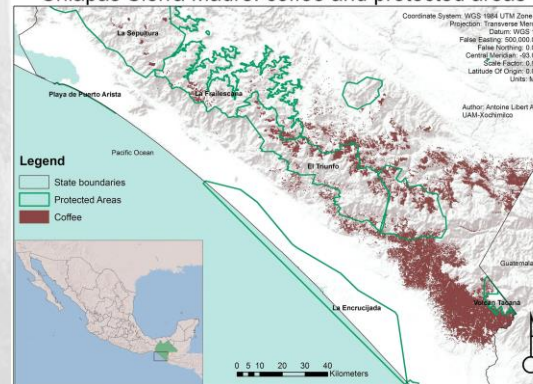


PRESENTACIONES ORALES



# Área de estudio

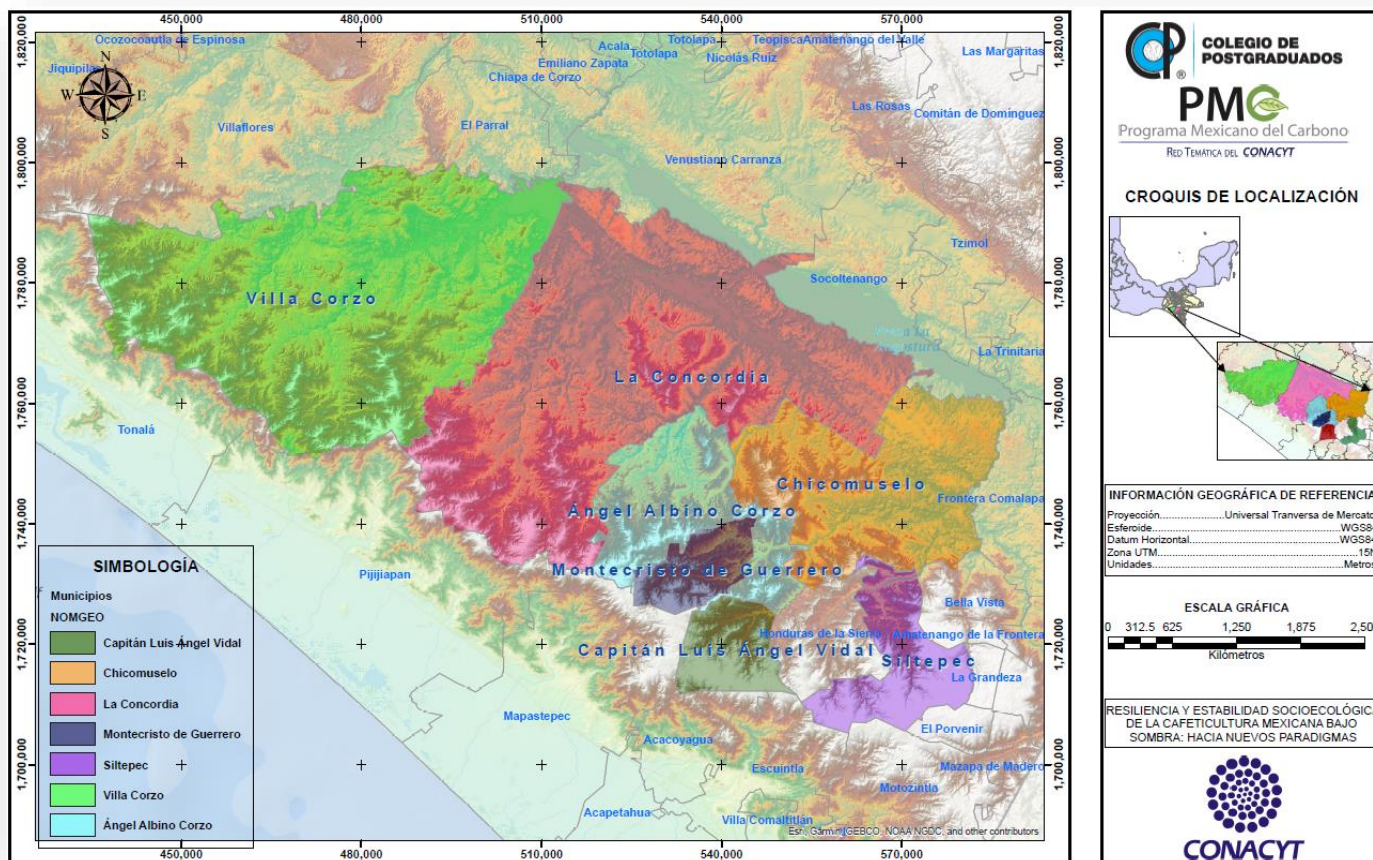
Chiapas Sierra Madre: coffee and protected areas



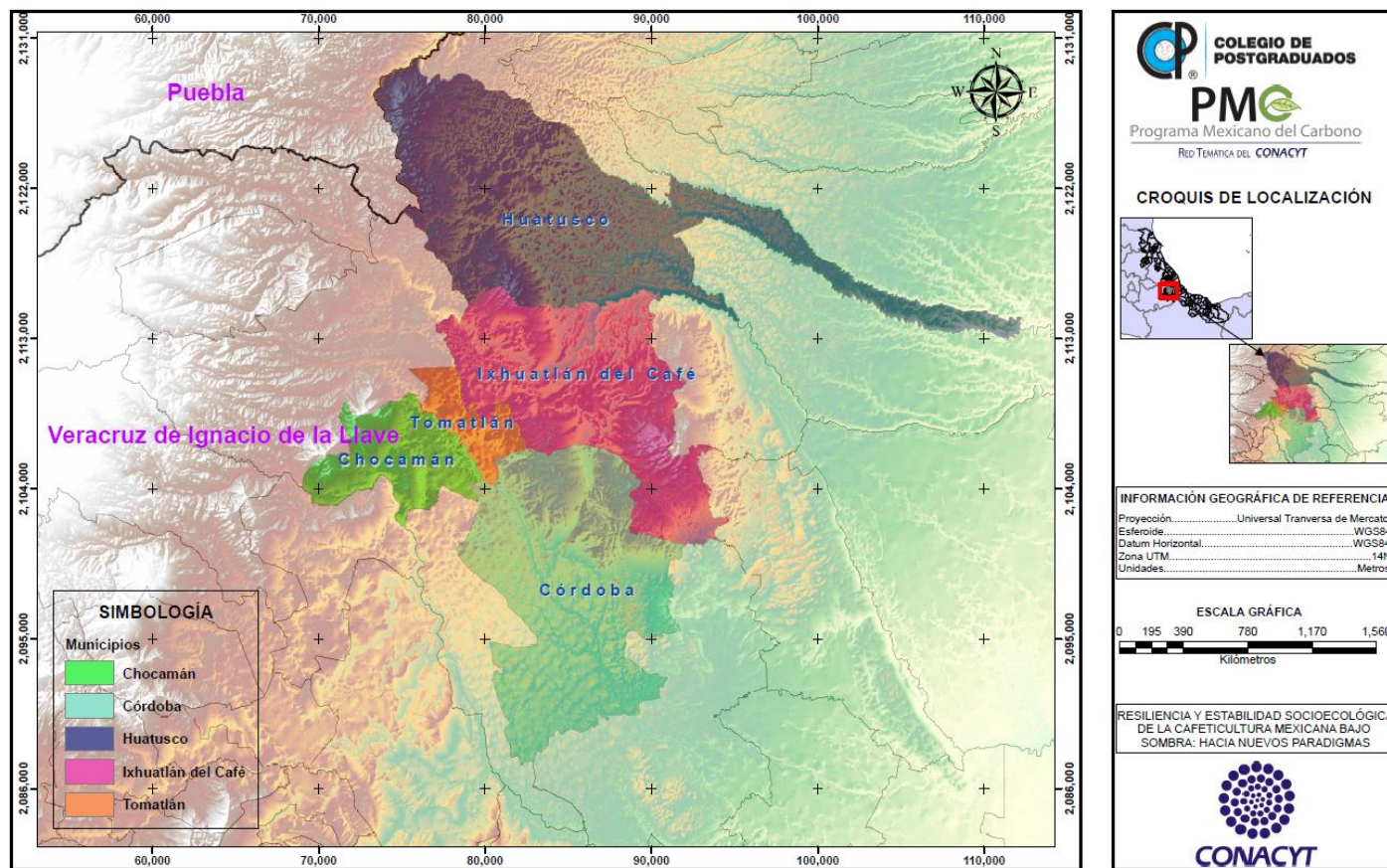
# Área de estudio

La primera etapa se enfoca en el proyecto piloto en la zona Frailesca de la Sierra Madre de Chiapas, con las cooperativas de café orgánico y comercio justo Triunfo Verde, Comon Yaj Noptic y Café Metik.

Estas cooperativas son actores territoriales consolidados, que representan un total de aproximadamente 2,000 socias/os y casi 7,000 hectáreas de café arábica entre ellas.



En el estado de Veracruz se implementará en la región de cafetalera de Huatusco-Córdoba.



**COLEGIO DE POSTGRUADOS**

**PMG**  
Programa Mexicano del Carbono  
RED TEMÁTICA DEL CONACYT

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

**INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA**

Proyección..... Universal Transversa de Mercator  
 Esferoide..... WGS84  
 Datum Horizontal..... WGS84  
 Zona UTM..... 14N  
 Unidades..... Metros

**ESCALA GRÁFICA**

0 195 390 780 1,170 1,560  
 Kilómetros

**RESILIENCIA Y ESTABILIDAD SOCIOECOLÓGICA DE LA CAFETICULTURA MEXICANA BAJO SOMBRA: HACIA NUEVOS PARADIGMAS**

**CONACYT**

**PRESENTACIONES ORALES**



# Resultados esperados



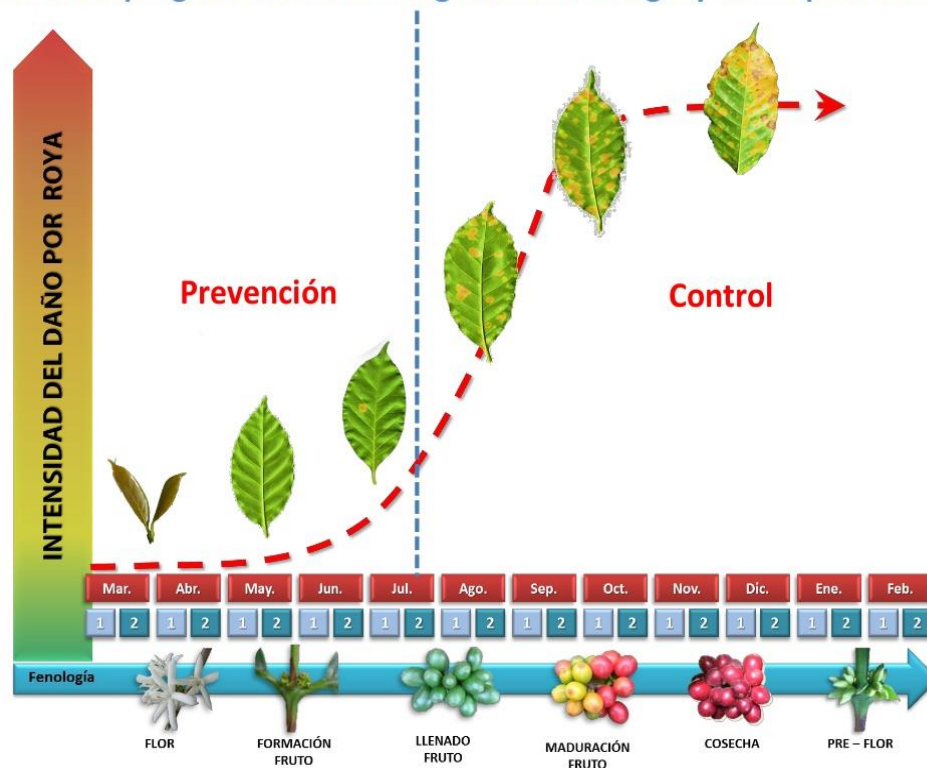


La roya del café, que intensificó su presencia a partir de 2012, tuvo un impacto generalizado, no solo en México si no prácticamente en toda América Latina. Actualmente, está presente en todos los estados cafetaleros del país, con severa afectación en las cuatro principales entidades productoras: Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla.

Se prevé incrementarse su presencia y severidad derivado de los efectos del cambio climático en proceso, por lo que **es importante desarrollar estrategias para convivir con esta enfermedad del cafeto y sus impactos, ya que su erradicación es imposible en las condiciones actuales y pronósticos futuros.**

La crisis de la roya marca un hito en la caficultura mexicana, lo cual se ha agravado por la presencia de la pandemia provocada por el COVID-19 a partir de 2020.

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



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



# Resultados esperados

La experiencia en la primera fase del proyecto de incidencia, con la inclusión activa de las asociaciones de productores en la definición de sus prioridades, facilitó la apropiación del mismo y, por lo tanto, incrementa las posibilidades de éxito.

Este proceso de co-construcción entre investigadores y productores resultó en la integración de un proyecto extenso que es ambicioso, pero con metas concretas y alcanzables, considera abordar los problemas más importantes del sector cafetalero en las zonas piloto para encontrar soluciones específicas para cada una de ellas.





- 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
- Cinner, J. E., & Barnes, M. L. 2019. Social Dimensions of Resilience in Social-Ecological Systems. *One Earth*. Cell Press. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.08.003>
- Escamilla, E., O. Ortiz, G. Diaz, C. Landeros, D.E. Platas, A. Zamarripa y V.A. González. 2005. El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 76: 5-16.
- Folke, C., R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström. 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21(3):41. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- Lamichhane J.R. 2020. Crop health in agroforestry systems: an introduction to the special issue. *Crop Protection* 134: 105187.
- Méndez, V.E. and C.M. Bacon. 2006. Ecological processes and farmer livelihoods in shaded coffee production. *LEISA Magazine* 22.4: 22-23.
- Moguel, P. and V.M. Toledo. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13: 11-21.
- Muchane, M. N., Sileshi, G. W., Gripenberg, S., Jonsson, M., Pumariño, L., & Barrios, E. 2020. Agroforestry boosts soil health in the humid and sub-humid tropics: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106899>
- Soto, L., Y. Romero, J. Caballero and G. Segura. 2001. Woody plant diversity and structure of shade-ground-coffee plantations in Northern Chiapas, Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 49: 977-987
- Soto, L., M. Anzueto, J. Mendoza, G. Jimenez and B. de Jong. 2010. Carbon sequestration through agroforestry in indigenous communities of Chiapas, Mexico. *Agroforest. Syst.* 78: 39-51. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9247-5>
- Soto, L. & Aguirre, C. 2015. Carbon Stocks in Organic Coffee Systems in Chiapas, Mexico. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 7, No. 1. doi:10.5539/jas.v7n1p117
- Toledo, V.M. and P. Moguel. 2012. Coffee and sustainability, the multiples values of traditional shaded coffee. *Journal of Sustainable Agriculture* 36: 353-377
- van Noordwijk, M. (ed.). 2019. Sustainable Development Through Trees on Farms: Agroforestry in its Fifth Decade. *World Agroforestry (ICRAF)*. Bogor, Indonesia.
- van Rikxoort H., G. Schroth, P. Läderach y B. Rodríguez-Sánchez. 2014. Carbon footprints and carbon stocks reveal climate-friendly coffee production, *Agron. Sustain. Dev.* 34: 887-897. <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0223-8>