



Control biológico de plagas del café

Juan F. Barrera (jbarrera@ecosur.mx)

El Colegio de la Frontera Sur

Tapachula, Chiapas, México

Curso Virtual “Teoría y aplicación del control biológico”

5 de noviembre de 2020

Sociedad Mexicana de Control Biológico

Contenido

1. El sistema socioambiental cafetalero
2. Principales plagas de café y sus enemigos naturales
3. Control biológico de la broca del café
4. La necesidad de un enfoque holístico en manejo de plagas

El sistema socioambiental cafetalero

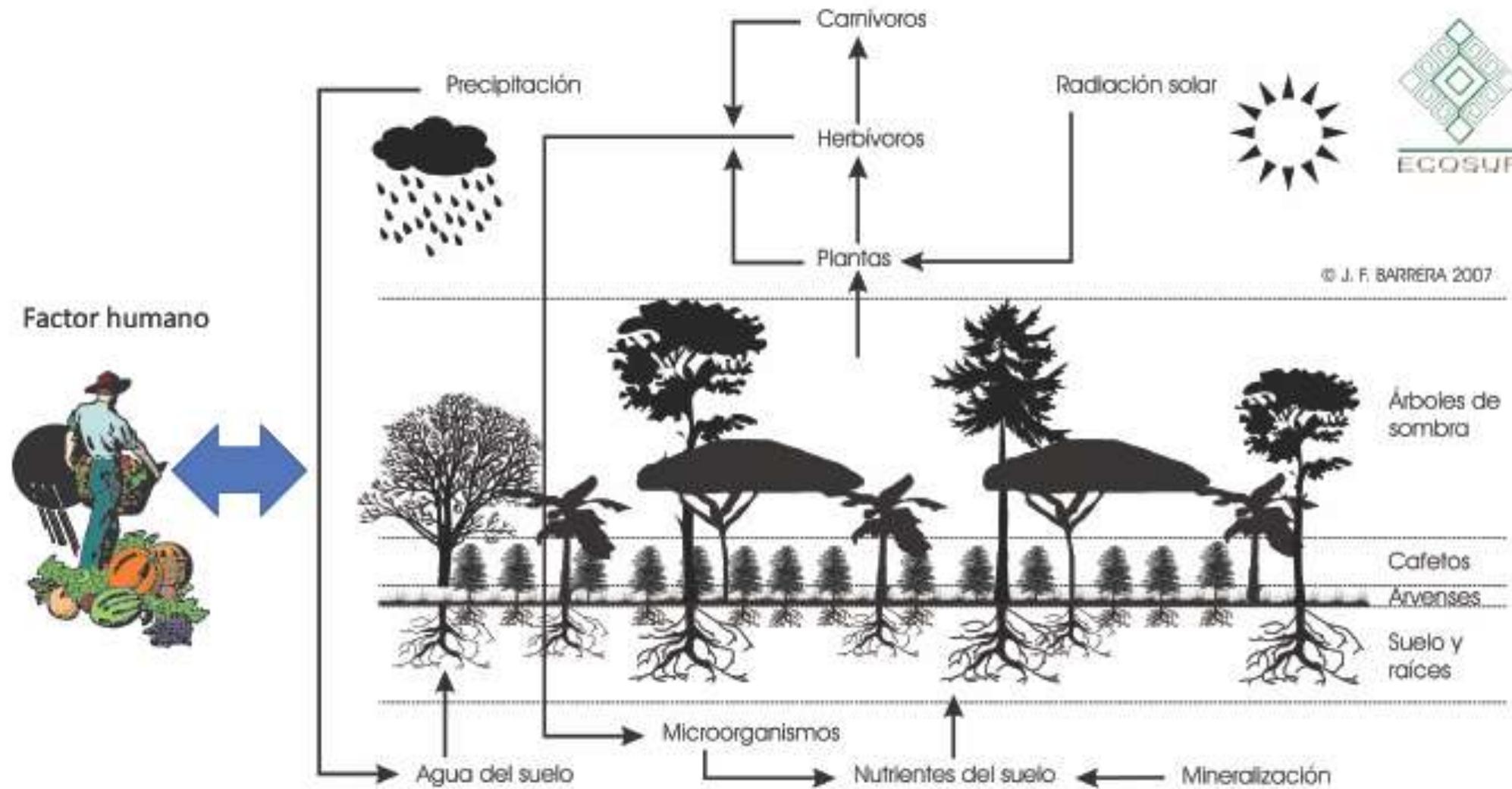
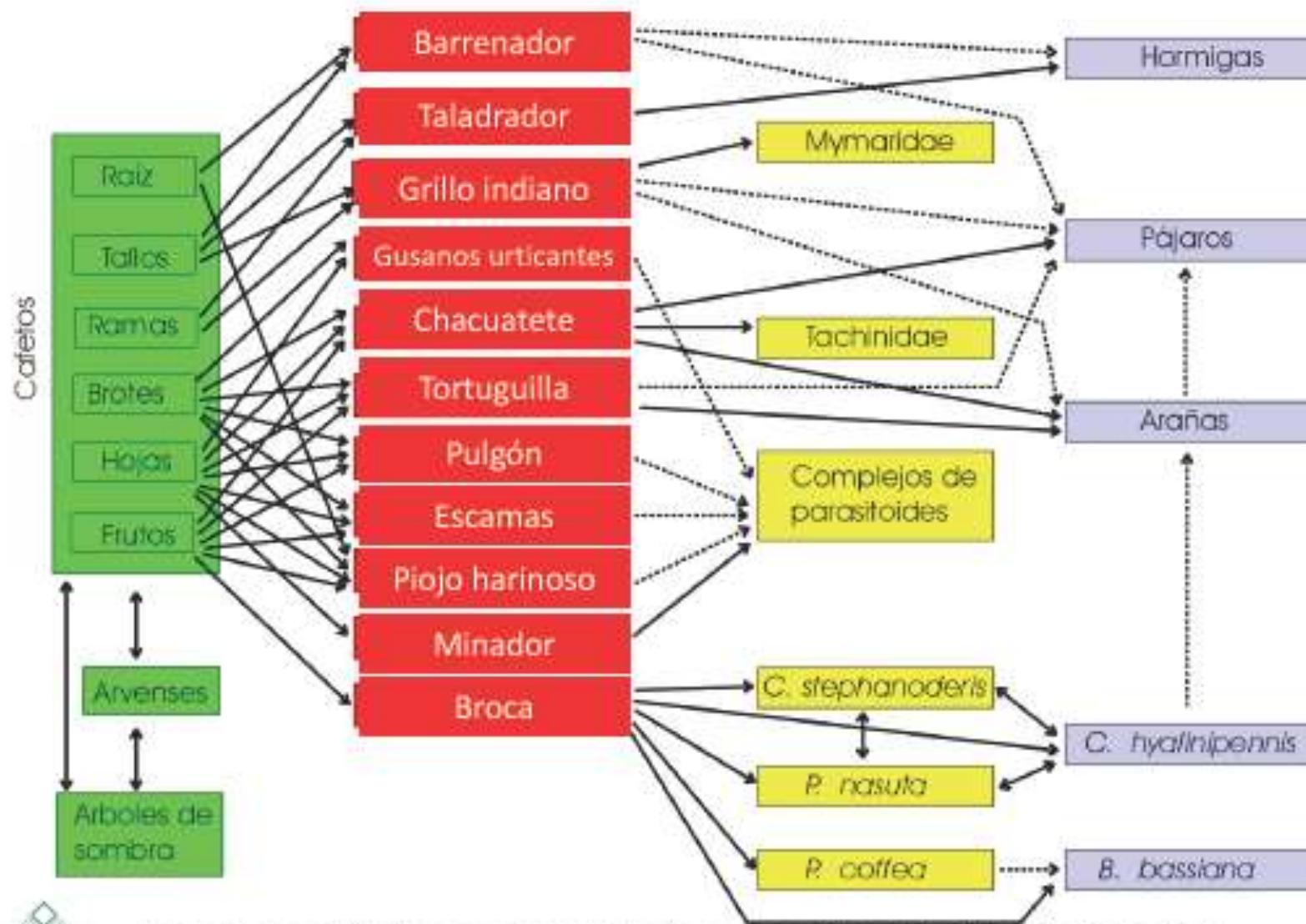


Figura 2. Esquema simplificado de las relaciones tróficas en un agroecosistema de café bajo sombra.

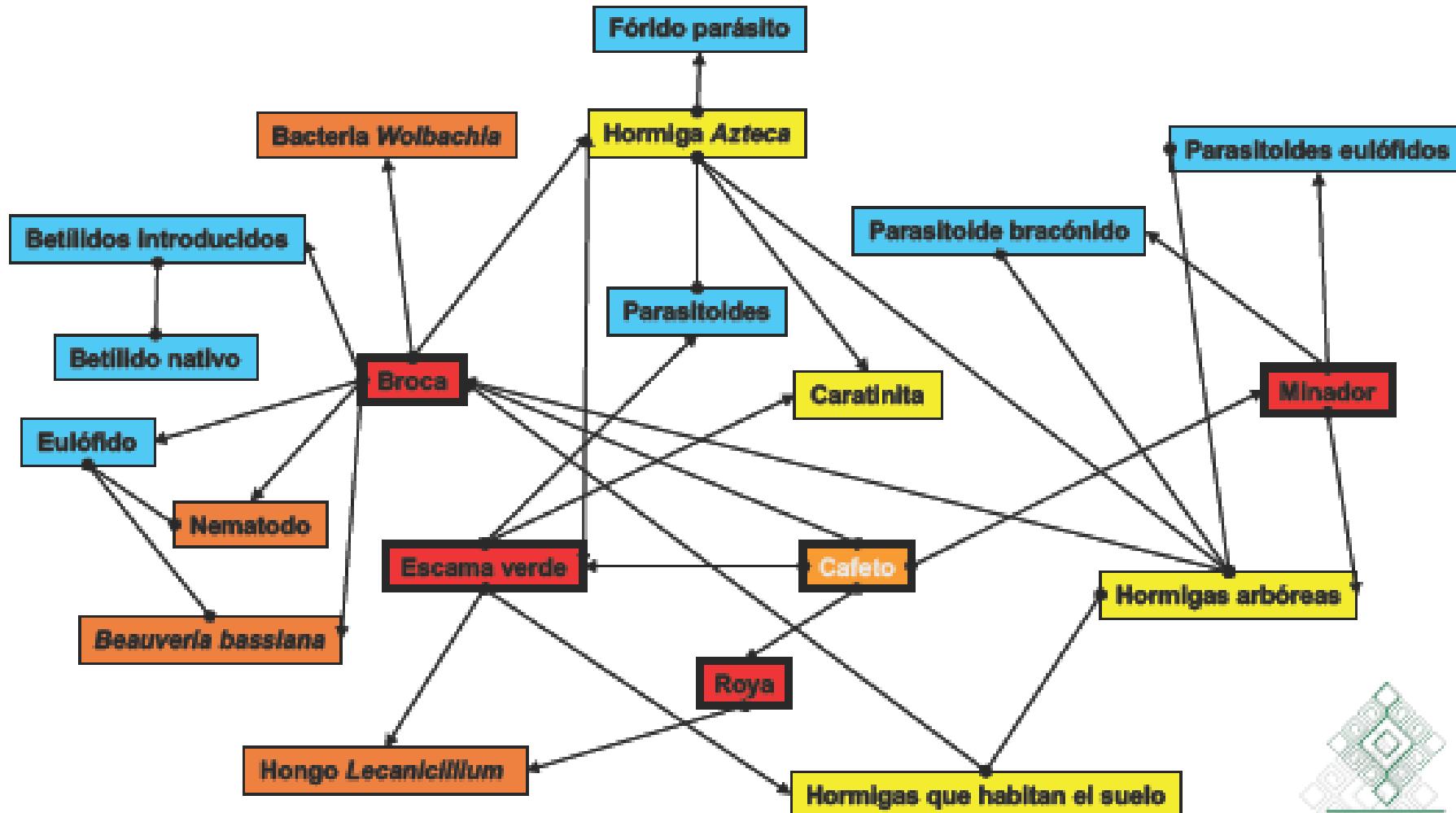


© J. F. BARRERA 2007



Relaciones multirroficas en cafetales bajo sombra. El sentido de las flechas indica depredación o parasitismo. Las líneas continuas son relaciones confirmadas y las líneas discontinuas son relaciones posibles.

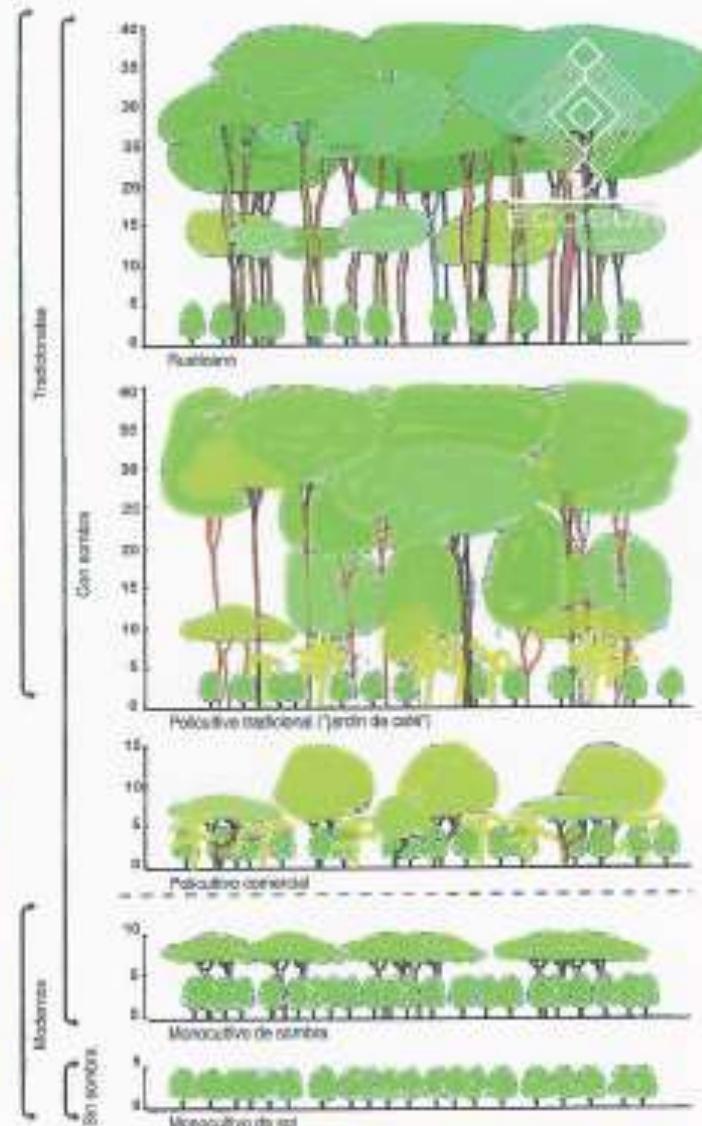
El cafetal, un mundo de interacciones (control autónomo)



Modificado de Vandermeer y Perfecto

Sistemas de producción de café

Rusticano



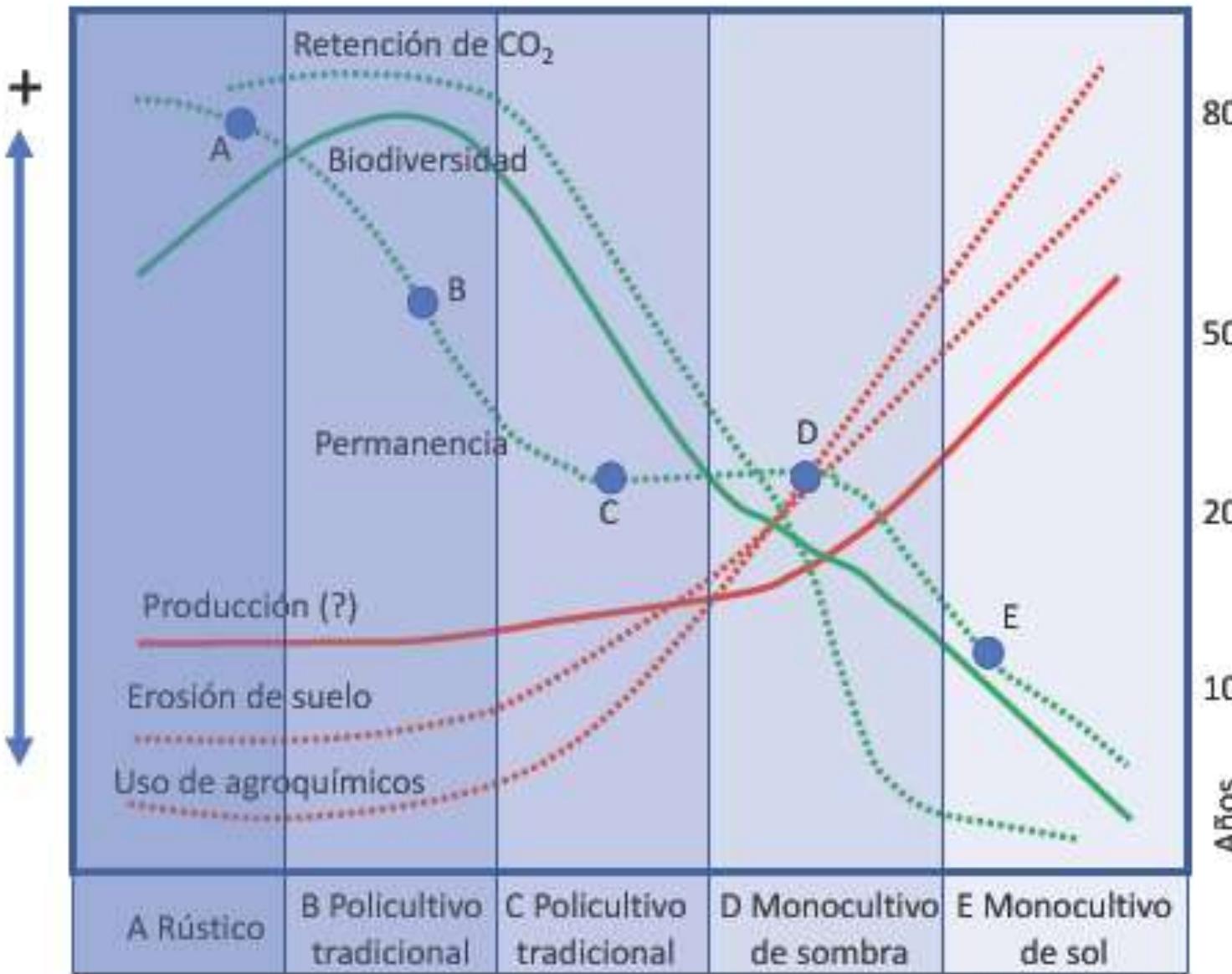
Policultivo tradicional

Policultivo comercial

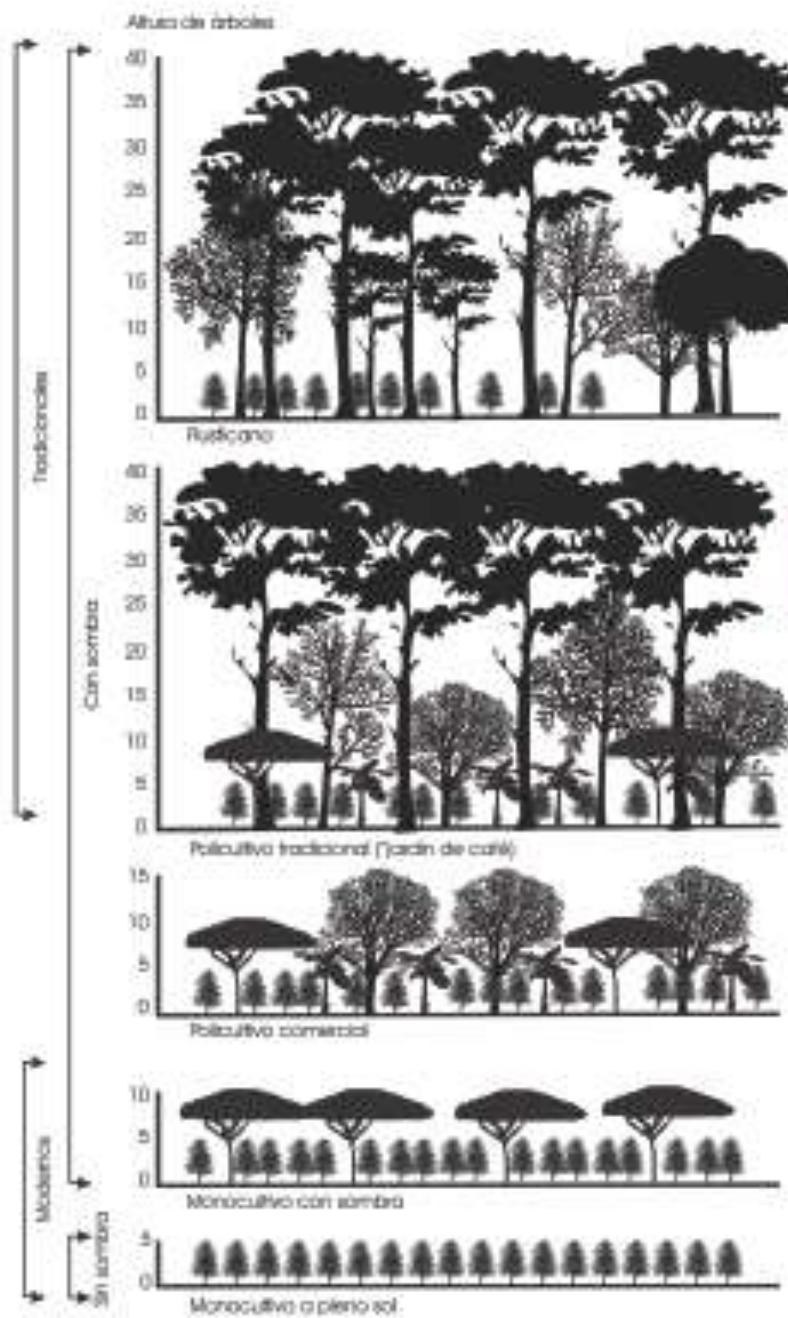
Monocultivo de sombra

Monocultivo de sol

Moguel y Toledo 1996.
Ciencias 43: 40-51



Moguel y Toledo 1996.
Ciencias 43: 40-51

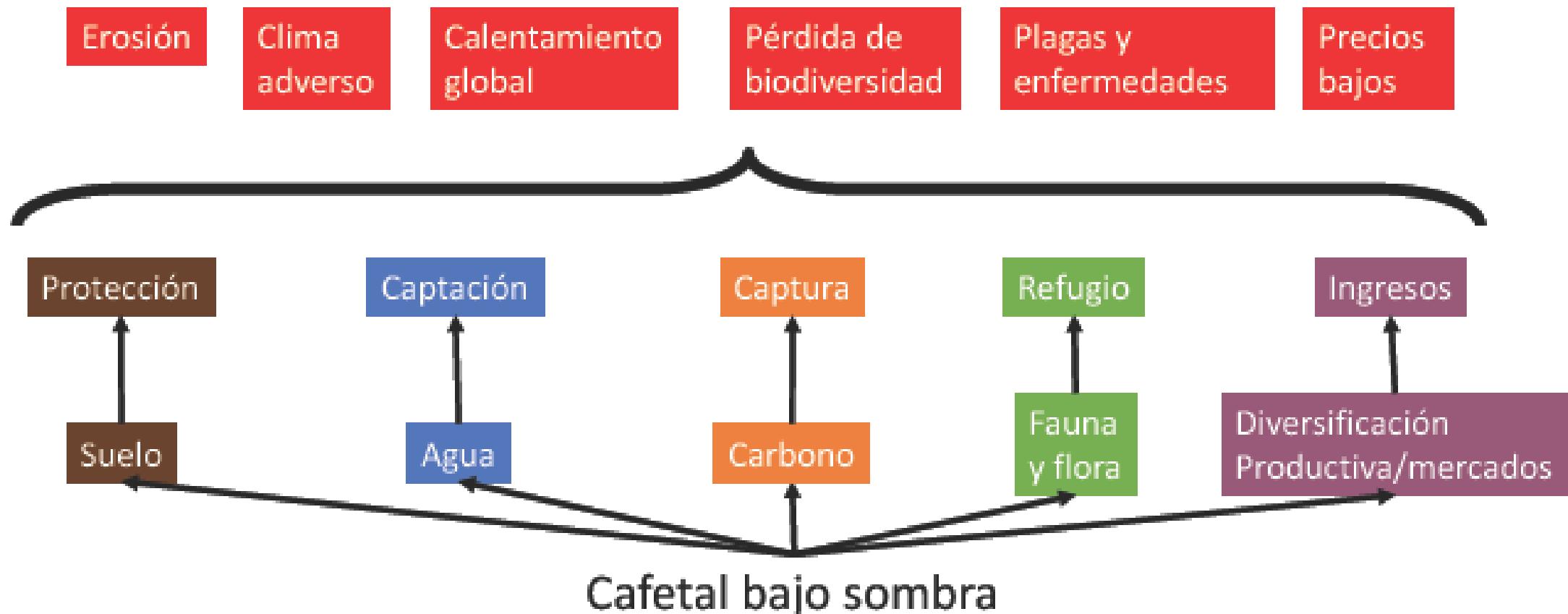


Conservar produciendo,
producir conservando



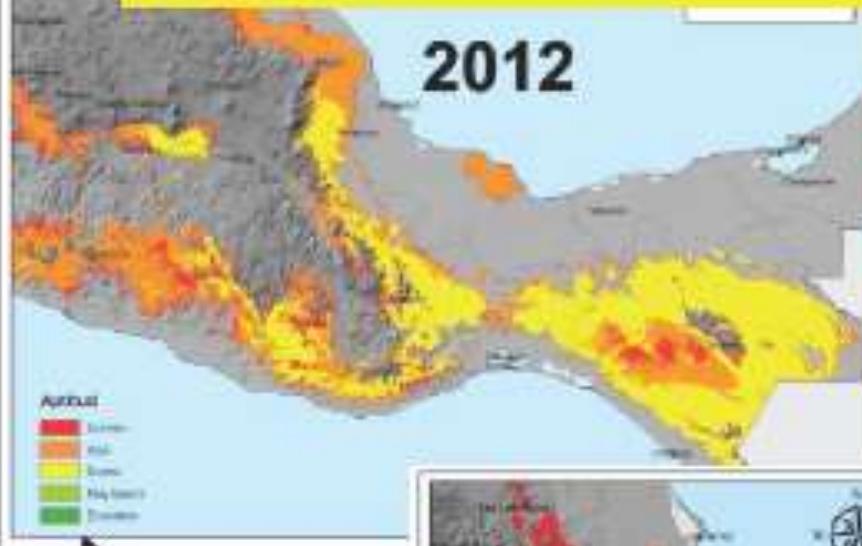
Moguel y Toledo 1996.
Ciencias 43: 40-51

El café bajo sombra como conservador de la naturaleza (servicios ecosistémicos)



Aptitud para la producción de café

2012



2020



2050

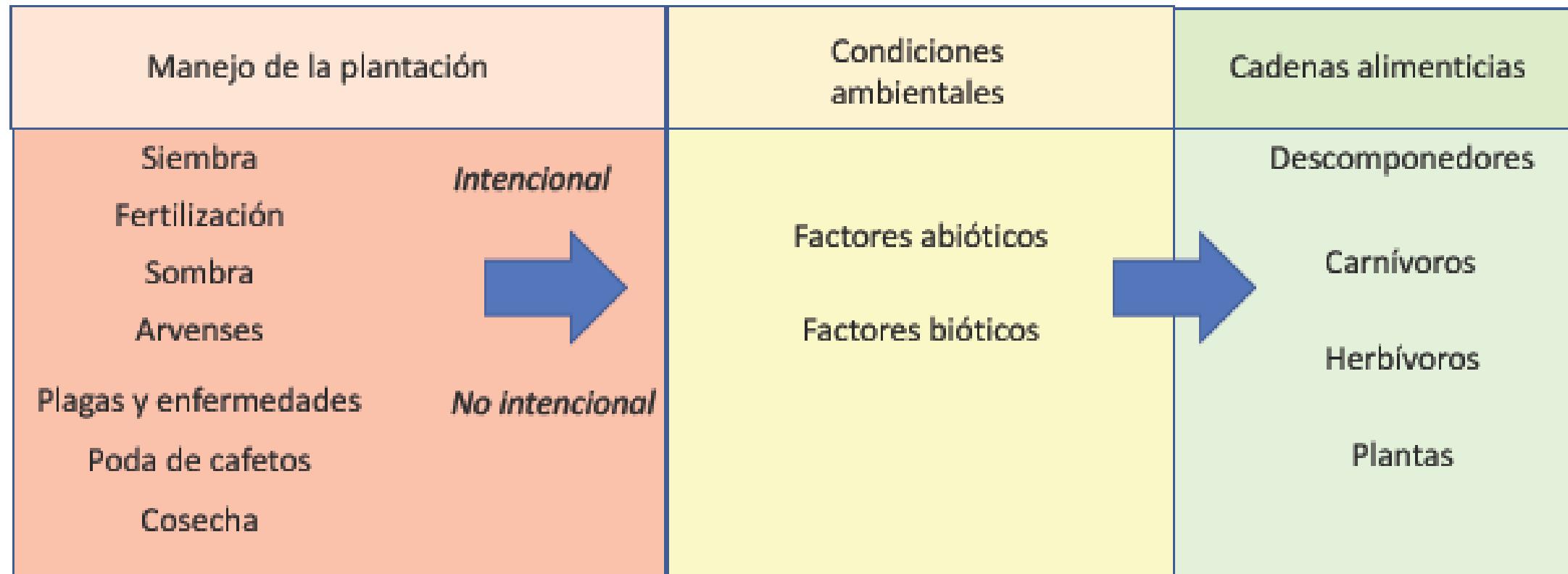


Escasa
Baja
Buena
Muy buena
Excelente

P. Läderach, 2012



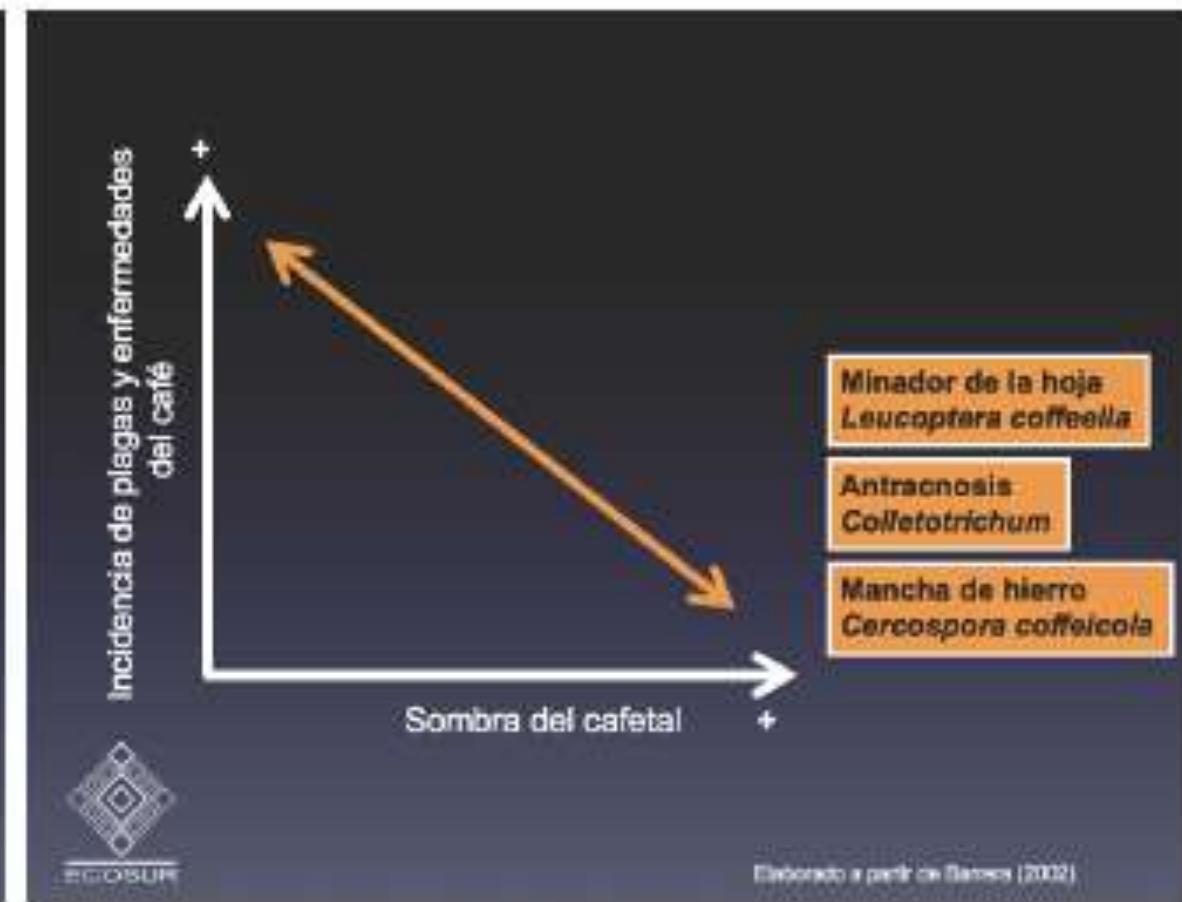
Efecto del manejo sobre los organismos y sus interacciones



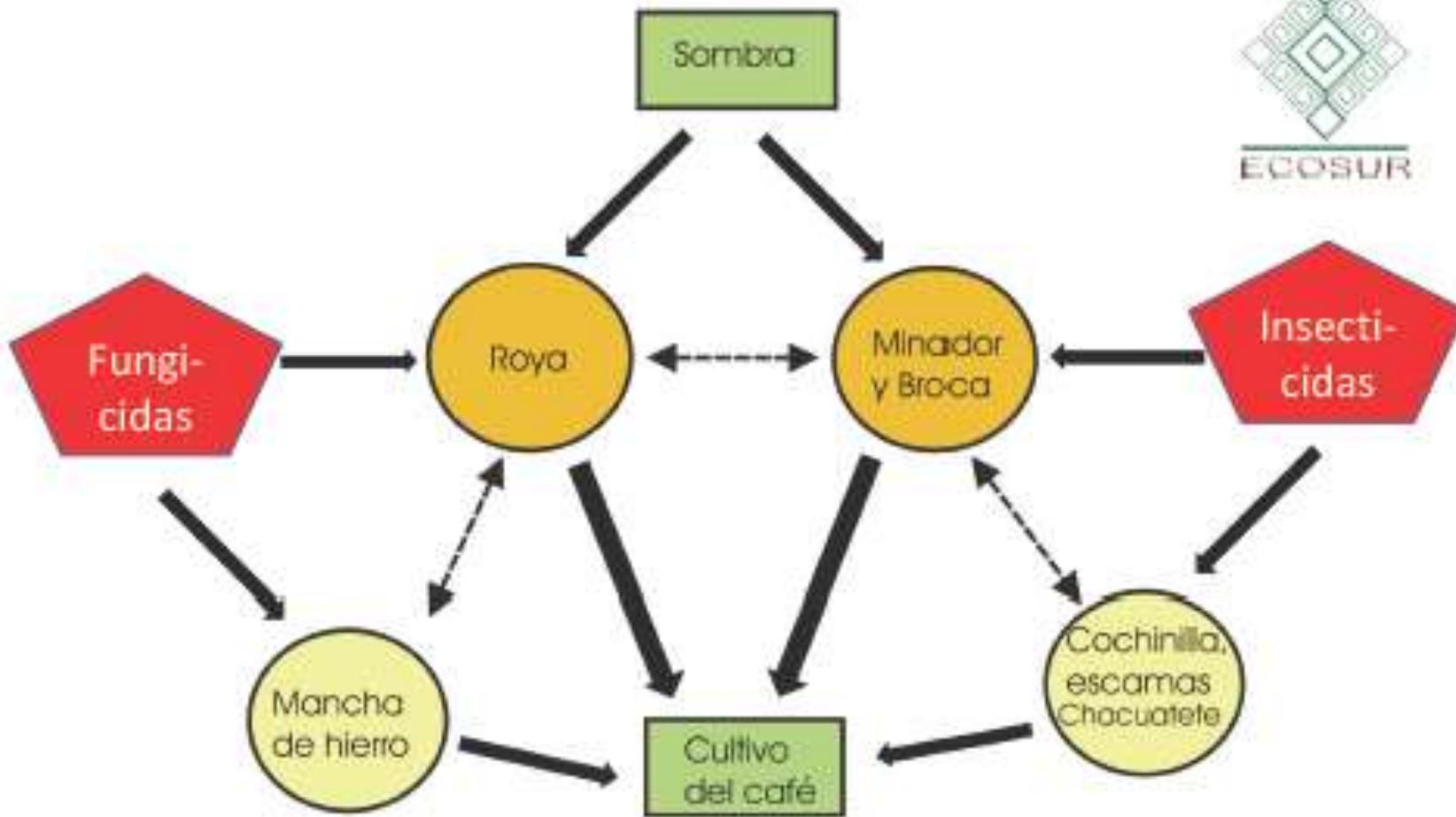
Pirámide Trófica del ecosistema cafetalero



Compensaciones (“trade-offs”)

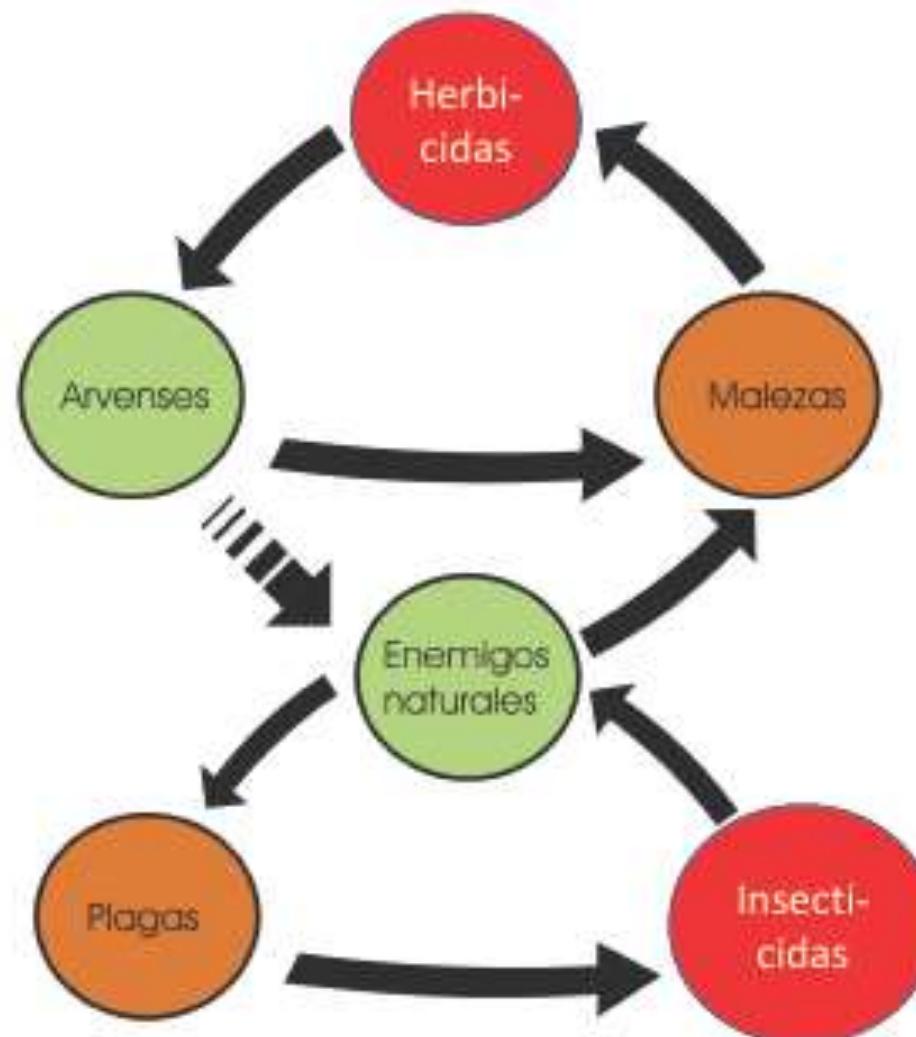


Efectos del manejo de los árboles de sombra



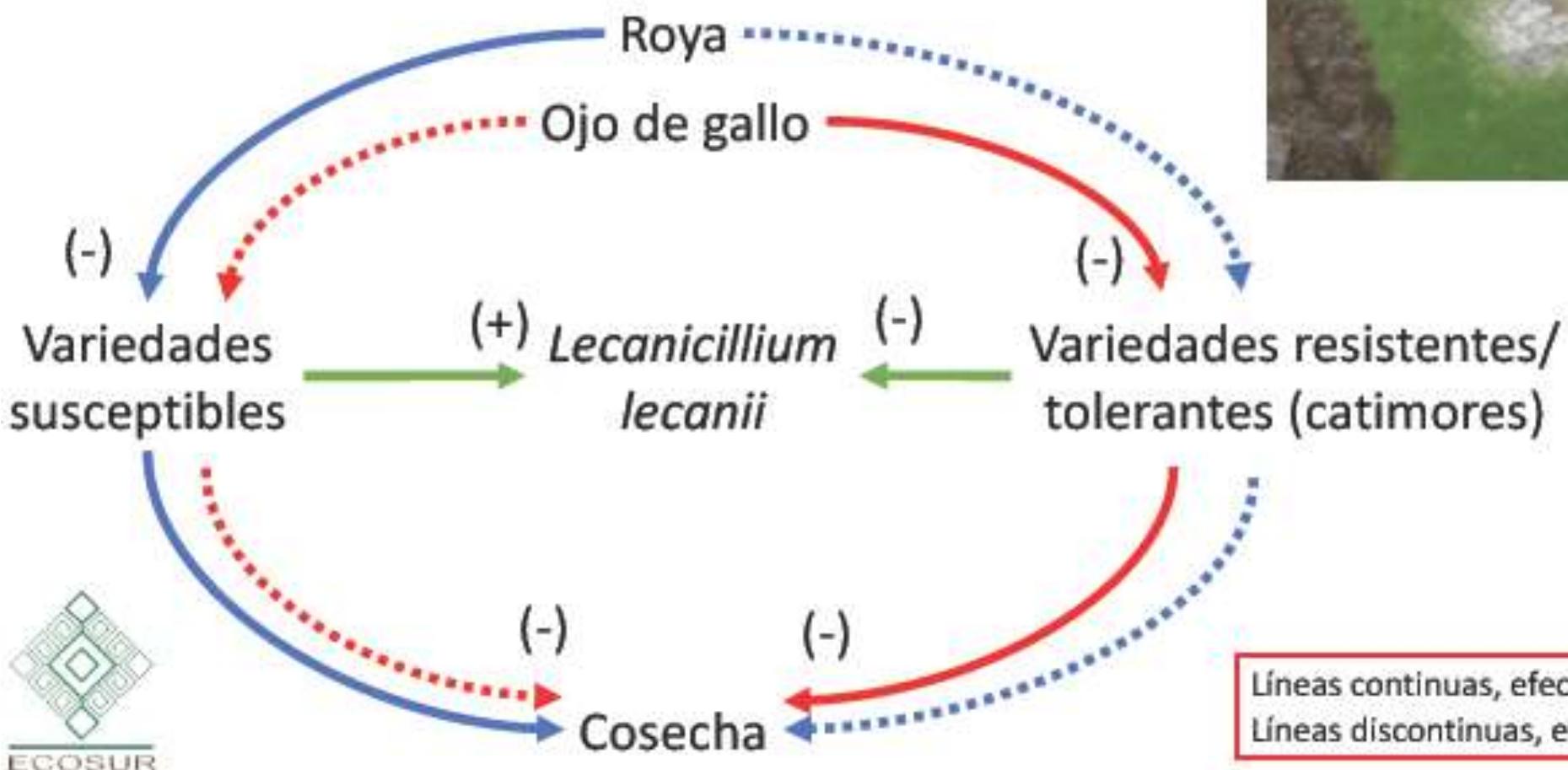
Efecto de la regulación de la sombra sobre la Incidencia de plagas y enfermedades del café y posibles efectos colaterales del uso de los plaguicidas

Efectos del manejo de las arvenses



Efecto de los herbicidas sobre las arvenses y efectos colaterales sobre enemigos naturales de malezas e insectos plaga

Efecto del cambio de variedad



Principales plagas de café y sus enemigos naturales

Principales problemas fitosanitarios del café



Insectos

Broca
Minador
Barrenador
Taladrador
Escamas
Áfidos
Piojos harinosos
Tortuguilla
Picudos
Gusanos
Araña roja



Microorganismos

Roya
Ojo de gallo
Mancha de hierro
Mal de hilachas
Antracnosis
Mal rosado
Meloidogyne
Pratylenchus
DBD*
Traqueomicosis*
Xylella fastidiosa*



Malezas (arvenses)

Zacates o gramíneas
Hoja ancha
Ciperáceas o coyolillos
Bejucos
Plantas de cobertura



¿Qué es la broca y cómo afecta a los productores?



- ▶ Insecto parecido a un gorgojo
- ▶ *Hypothenemus hampei* (Ferrari) Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae
- ▶ Origen: África ecuatorial

La Broca del café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae)



Parasitoides
africanos y
hongos
entomopatógenos

J.F. Barrera et al. 2006. La broca del café: una plaga que llegó para quedarse. El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, México. Folleto técnico Número 11, 8 p.

Minador de la hoja
Leucoptera coffeella
(Lepidoptera: Lyonettidae)



J.F. Barrera et al. 2006. El minador de la hoja del café: una plaga explosiva regulada por enemigos naturales. El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, México. Folleto técnico Número 12, 8 p.

Enemigos naturales



Más de 20
morfoespecies de
parasitoides

Barrenadores del tallo y raíz

*Hammatoderus** *maculosus* y *H. inermis* (Coleoptera: Cerambycidae)

*Antes *Plagiohammus*



J.F. Barrera et al. 2004. El Barrenador del tallo del café: una plaga silenciosa. El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, México. Folleto técnico Número 9, 8 p.

Manejo del barrenador en Honduras

- Control biológico

- Los mejores tratamientos fueron los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* aplicados con jeringa en la galería del barrenador
- Los nematodos entomopatógenos (*Steinernema*) también fueron efectivos (aplicados con jeringa).

- Control químico

- Los insecticidas causaron la muerte del barrenador solo cuando fueron inyectados con jeringa en la galería del barrenador
- Los insecticidas aplicados al tronco y al suelo no causaron mortalidad del barrenador



El Chacuatete

Idiarthron subquadratum
(Orthoptera: Tettigoniidae)



EDOSUR



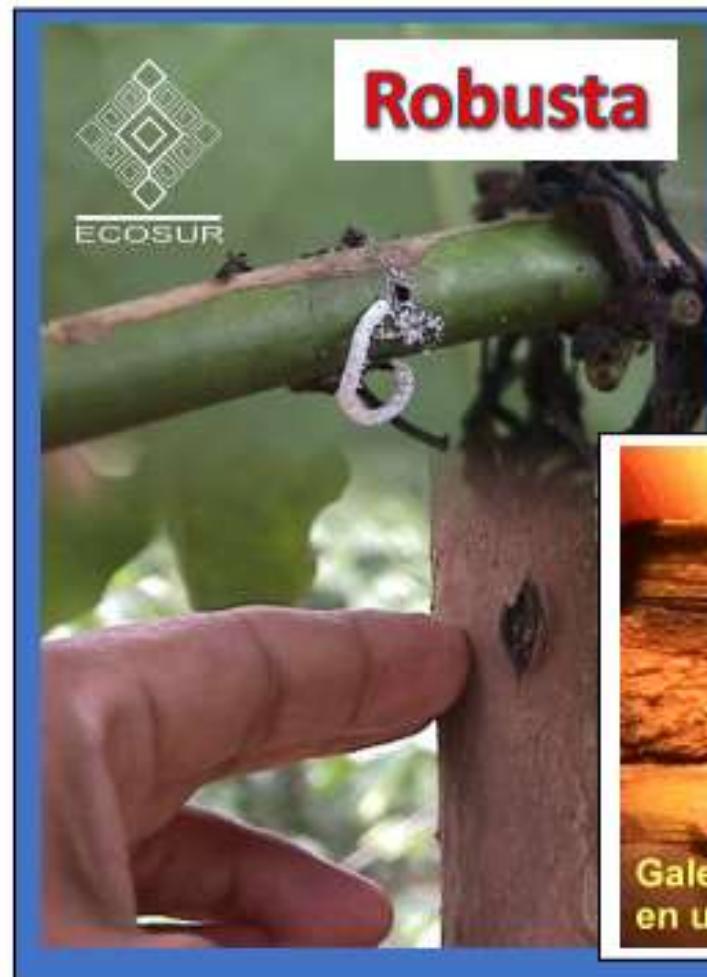
Barrera, J.F., J. Herrera, Y. Hénaut & C. Junghans. 2001. El Chacuatete del café: Una plaga que resurge. 2da. Edición. El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, México. Folleto técnico Número 3, 8 p.



¿Pájaros, murciélagos,
pequeños roedores,
arañas?

El Taladrador de la
rama del robusta
Xylosandrus morigerus
(Coleoptera: Curculionidae)

**Las ramas
perforadas son
más sensibles al
quebrado**



**Poda sanitaria
y quema**

No se han encontrado
enemigos naturales



**Galería del Taladrador
en una rama de cafeto**

J.F. Barrera et al. 2001. El Taladrador de las ramas del café robusta: La otra broca del café. 2da. Edición.
El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, Folleto técnico Número 2, 8 p.



El grillo indiano
Paroecanthus spp. (Orthoptera: Gryllidae)



“Mal de flauta”



Parasitoide de huevos
(Foto de Ángel Trejo)

Acmoplynema

(Hymenoptera: Mymaridae)

De acuerdo con: J.F. Barrera. 2008. Atlas de insectos de interés agrícola en cafetales del Soconusco y Sierra de Chiapas. Segunda Edición. El Colegio de la Frontera Sur y Fundación Produce Chiapas. 26 p.

La Tortuguilla *Rhabdopterus jansoni*
(Coleoptera: Chrysomelidae)



**Susceptible a
*Beauveria
bassiana***

J.F. Barrera et al. 2004. La Tortuguilla del café: un insecto insaciable. El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, México. Folleto técnico Número 10, 8 p.

Escama verde *Coccus viridis*
(Homoptera: Coccidae)

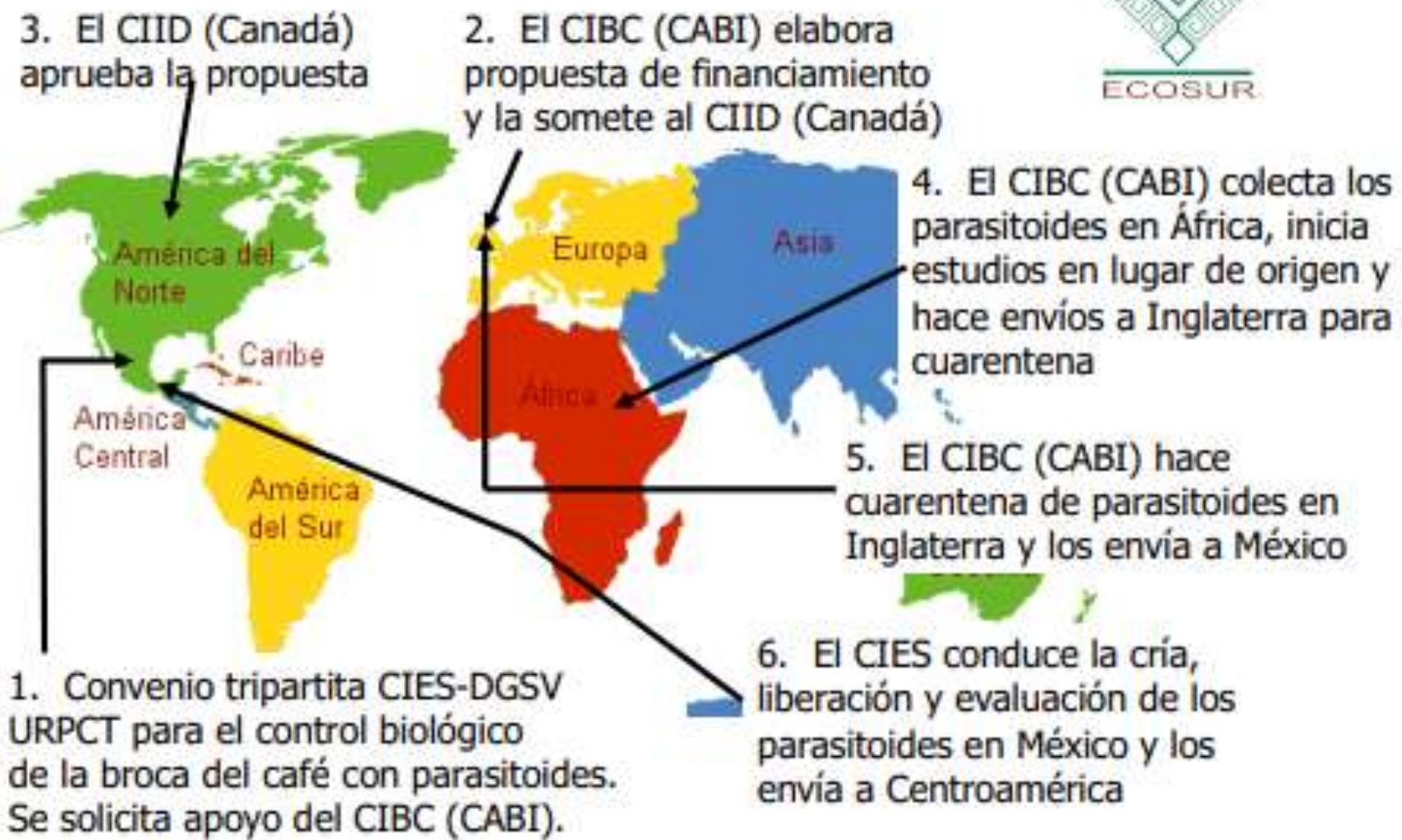
Asociación con hormigas



Vandermeer et al. 2010. BioScience 60: 527–537

Control biológico de la broca del café

Ejemplo de Programa de control biológico de la broca del café
(*Hypothenemus hampei*) con los parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* y *Prorops nasuta*



Principales enemigos naturales de la broca del café



Cephalonomia stephanoderis
Betrem (Hymenoptera:
Bethylidae)



Prorops nasuta Waterston
(Hymenoptera:
Bethylidae)



Phymastichus coffea LaSalle
(Hymenoptera: Eulophidae)

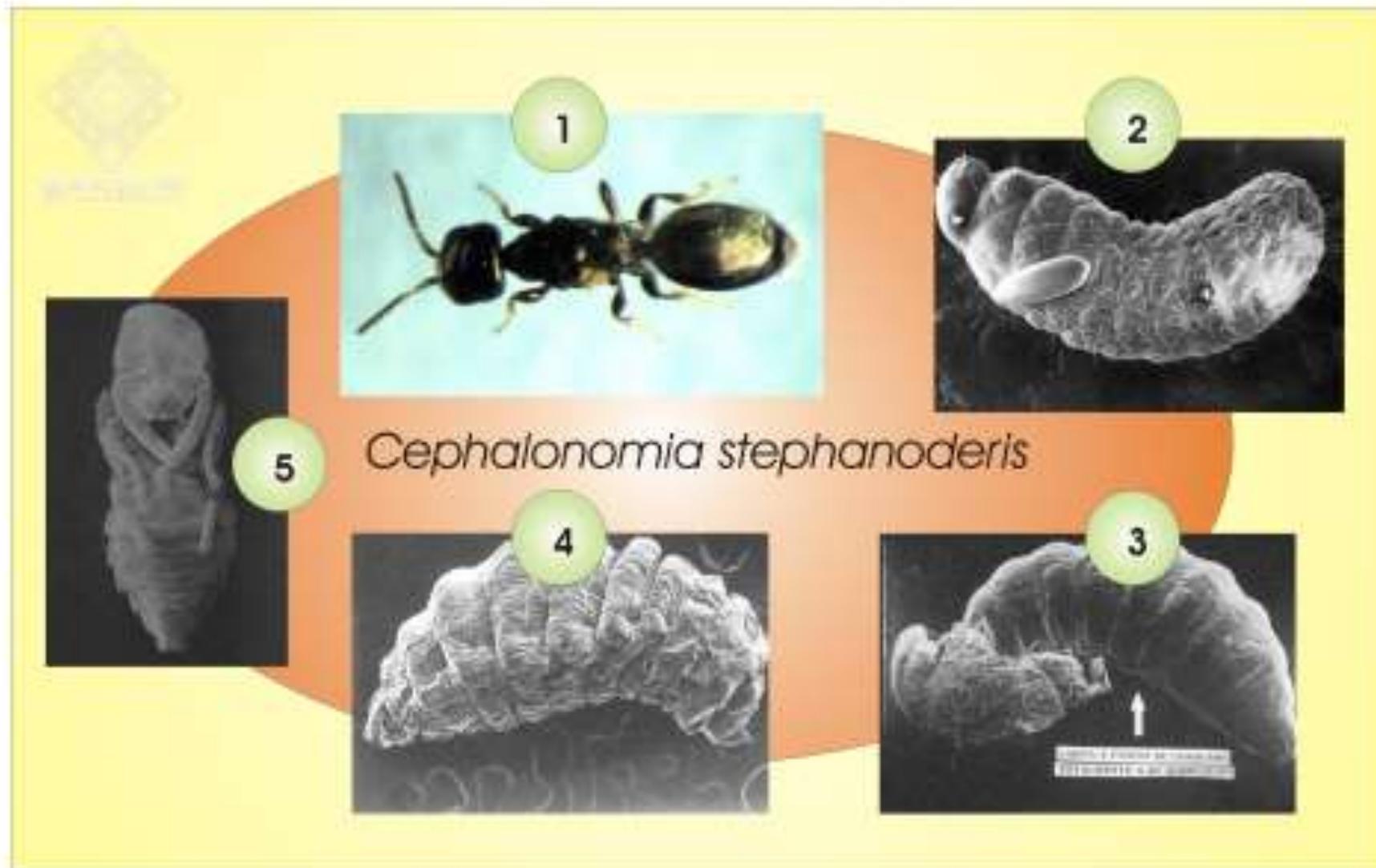


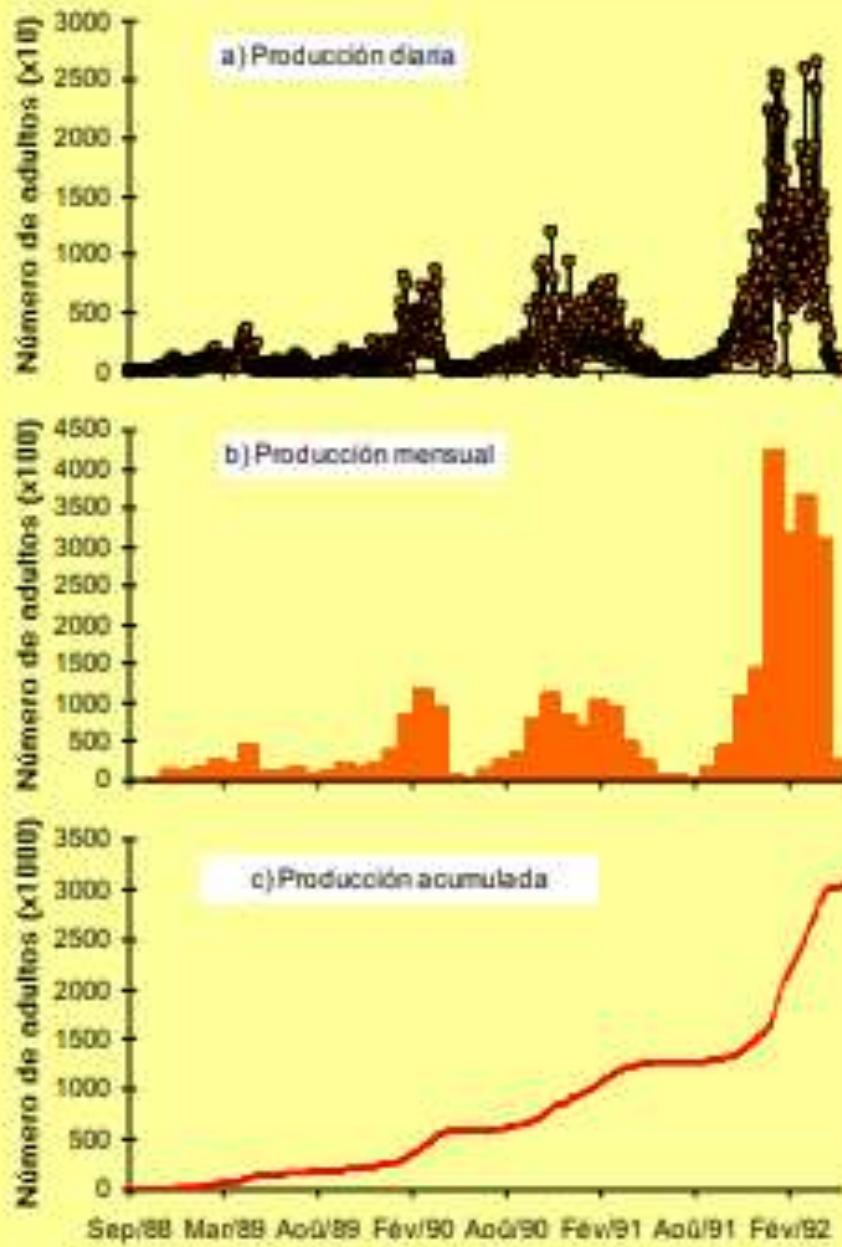
Beauveria bassiana (Bals.-Criv.)
Vuill. (Hypocreales:
Cordycipitaceae)



Manejo Integrado de la Broca, MIB

Cephalonomia stephanoderis (Hymenoptera: Bethylidae)

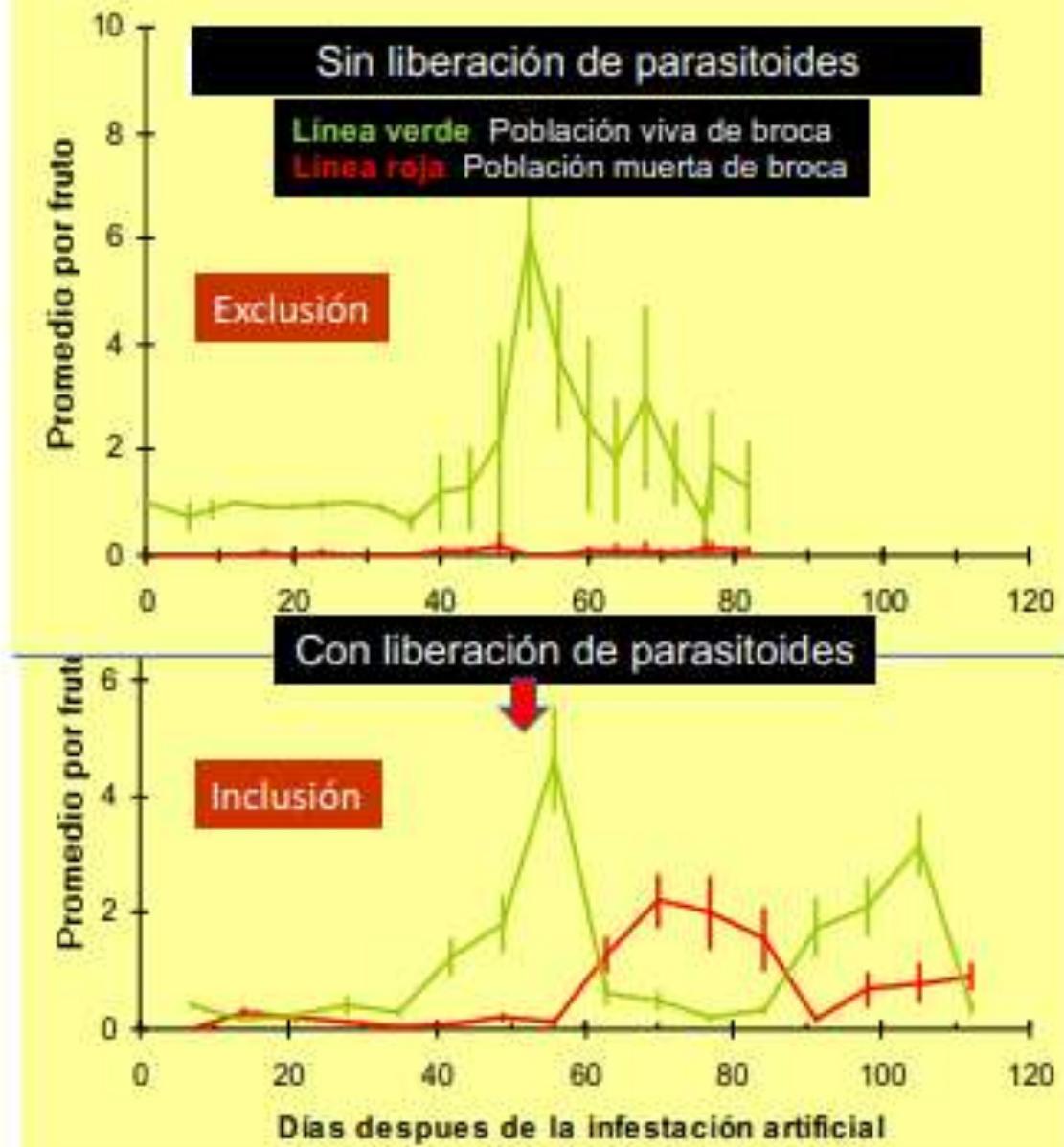




Evolución de la producción de adultos de *C. stephanoderis* en el laboratorio del CIES (ahora ECOSUR) de septiembre de 1988 a mayo de 1992



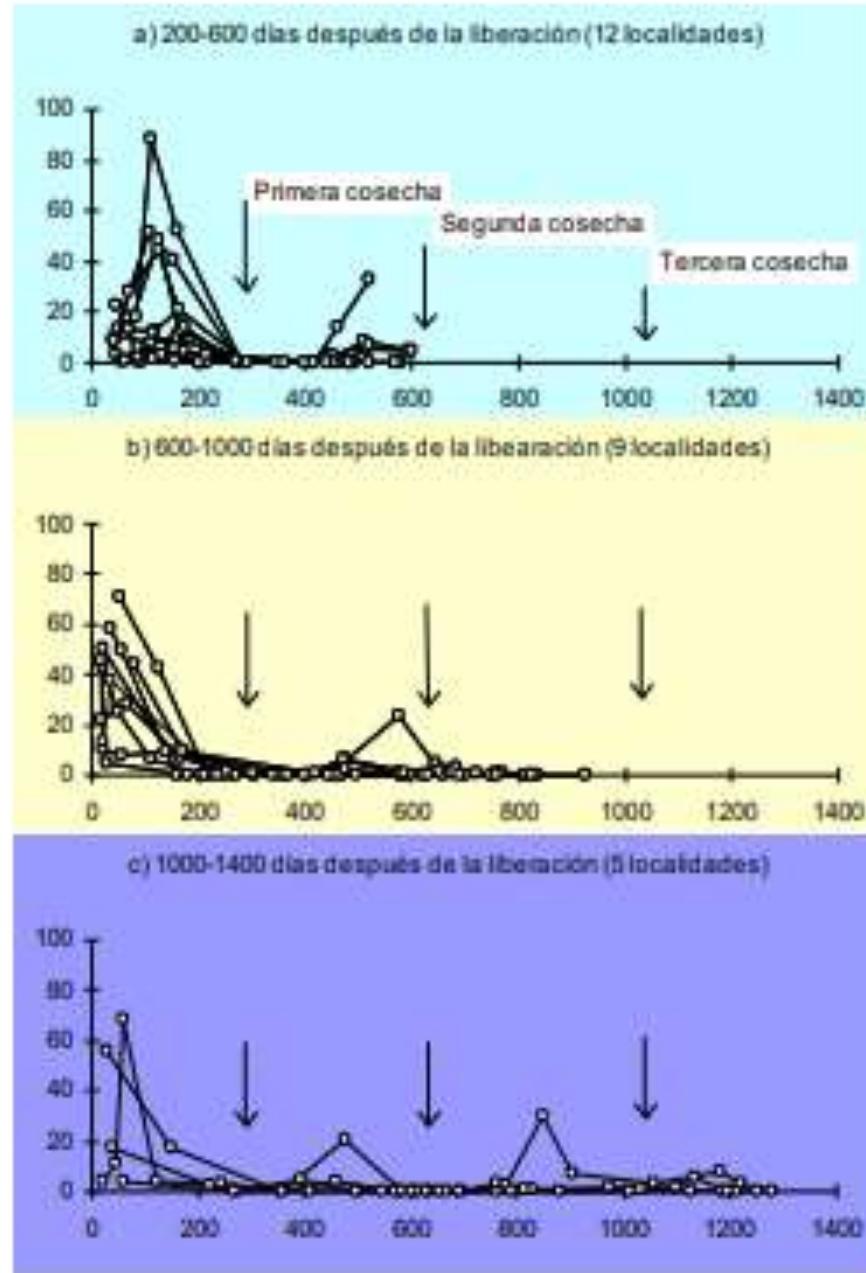
Barrera, 1994



Impacto de
Cephalonomia
stephanoderis
(Hymenoptera:
Bethylidae) sobre
la broca en jaulas
de campo



Barrera, 1994



Establecimiento de *C. stephanoderis*: evolución del porcentaje de parasitismo en cafetales del Soconusco (1989- 1992)

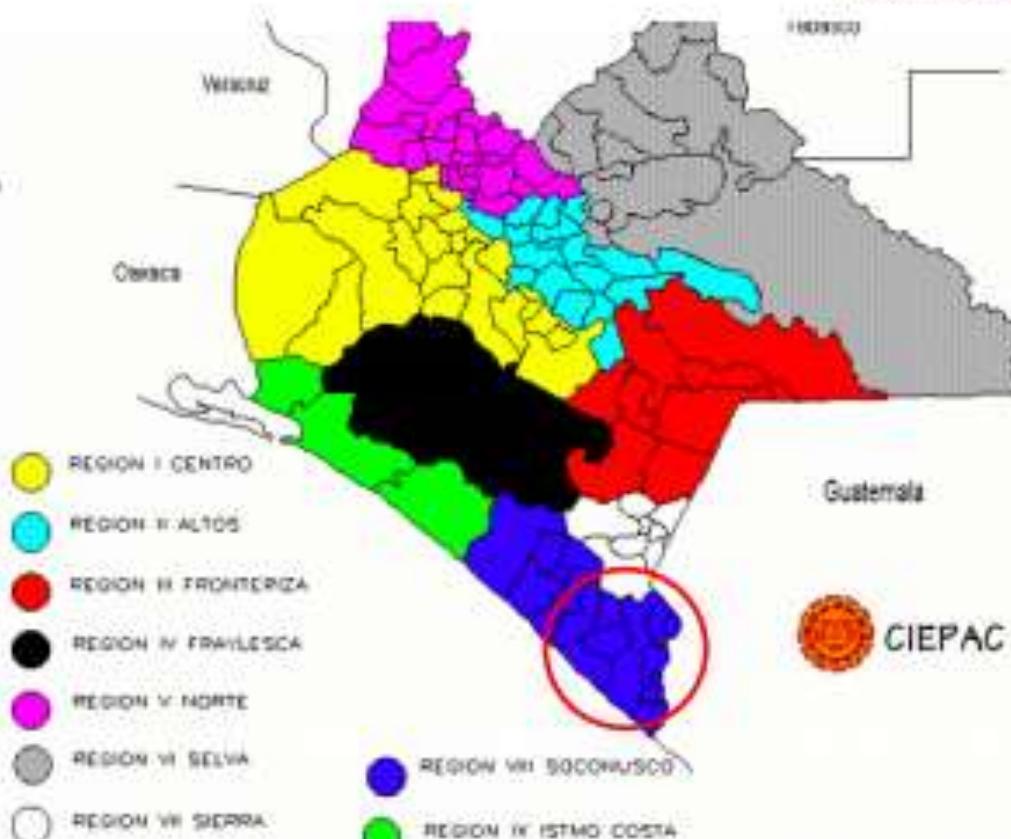


Barrera, 1994

Establecimiento de parasitoides en México



- En un muestreo realizado en 31 localidades en la **región Soconusco, Chiapas** 20 años después de la introducción de los parasitoides, *C. stephanoderis* se recuperó en 68% de las muestras con parasitismos que variaron de 0.33 a 26%
- *Prorops nasuta* y *Phymastichus coffea* no fueron recuperados en ese muestreo.



Cría rural de *Cephalonomia stephanoderis* en Chiapas



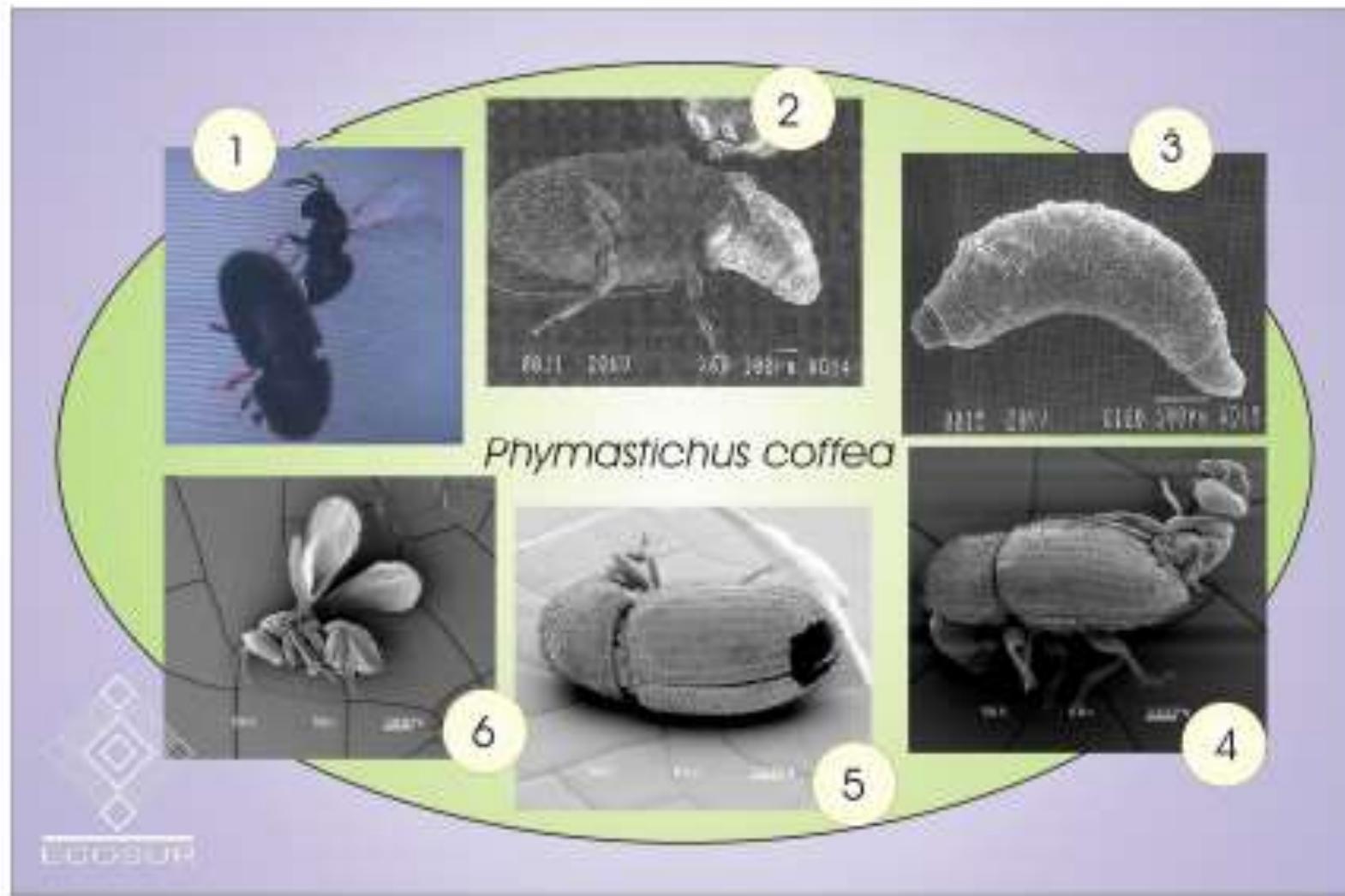
Cría rural de *Cephalonomia stephanoderis* apoyada por Moscarmed



Finca cafetalera
Buenos Aires,
Retalhuleu,
Guatemala
(2019)



Phymastichus coffea LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae)



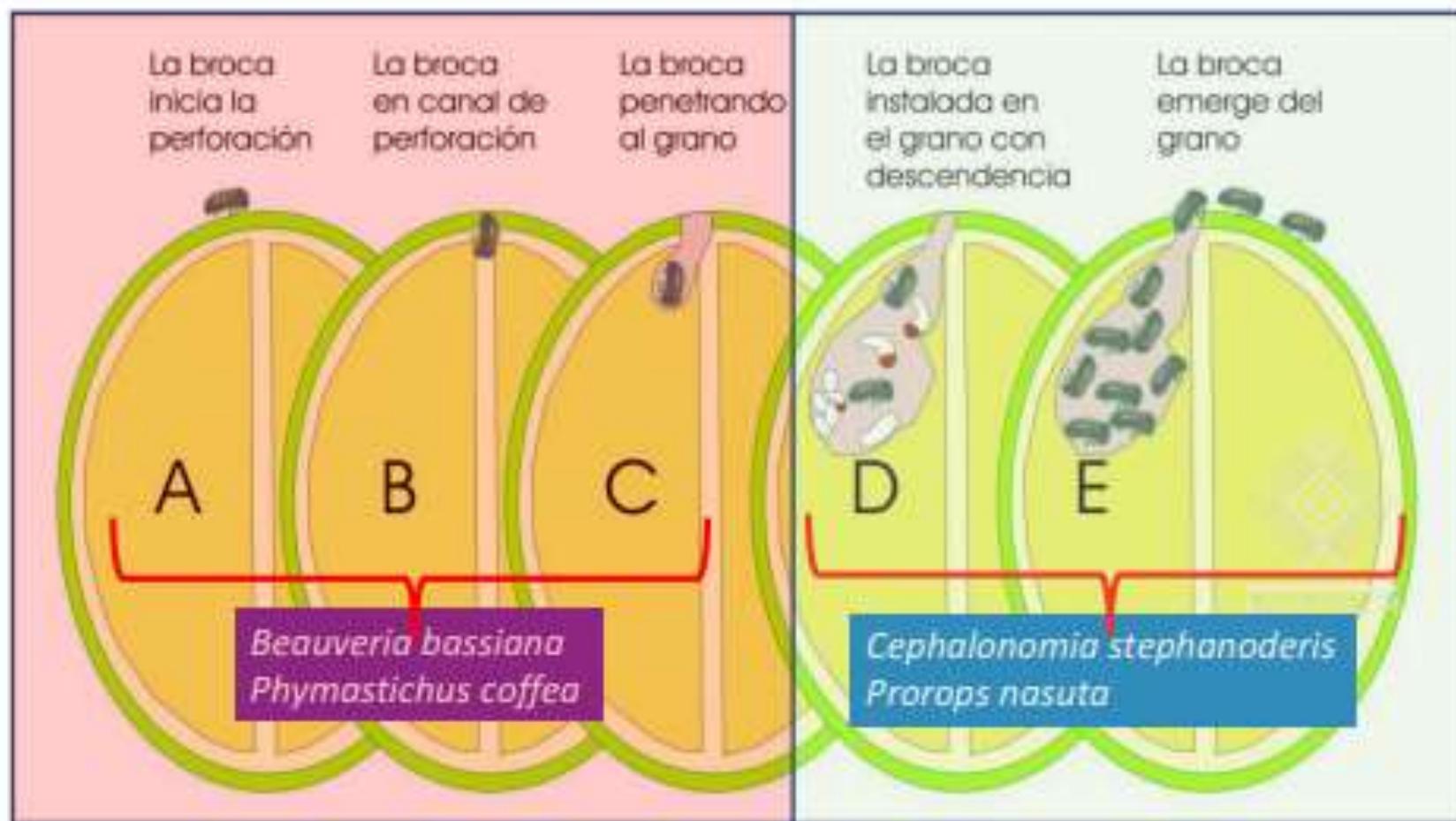


Beauveria bassiana

Dosis
(concentración):
1 x 10 a la 7
conidios

2 aplicaciones,
separadas por un
mes entre ellas

Posición de la broca en el fruto y control biológico



J.F. Barrera et al. 2006. La broca del café: una plaga que llegó para quedarse. El Colegio de la Frontera Sur, Proyecto Manejo Integrado de Plagas, México. Folleto técnico Número 11, 8 p.

INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS SOBRE CONTROL BIOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ CON PARASITOIDES



30 ANIVERSARIO (1988-2018)

23 DE NOVIEMBRE DE 2018

MÉXICO - GUATEMALA



SAN BERNARDINO, SUCHITEPEQUEZ, GUATEMALA

30 años de control biológico de la broca del café en Mesoamérica (1988-2018)

- Los resultados y beneficios del control biológico de la broca del café con parasitoides africanos en México y Centroamérica han sido diversos. Desde el punto de vista del control biológico clásico, se ha logrado un éxito parcial (establecimiento de los parasitoides en la región); sin embargo, cuando los parasitoides se usan a través de crías rurales (cría en finca y liberaciones periódicas) como parte del manejo integrado de la broca, se ha logrado reducir la infestación de la plaga.
- No obstante los beneficios del control biológico con parasitoides como componente del manejo integrado de la broca en estos 30 años, se ha usado poco.
- En gran medida, depende del sector cafetalero aprovechar este recurso –ahora naturalmente disponible– para el control de la plaga más dañina del café en el mundo.



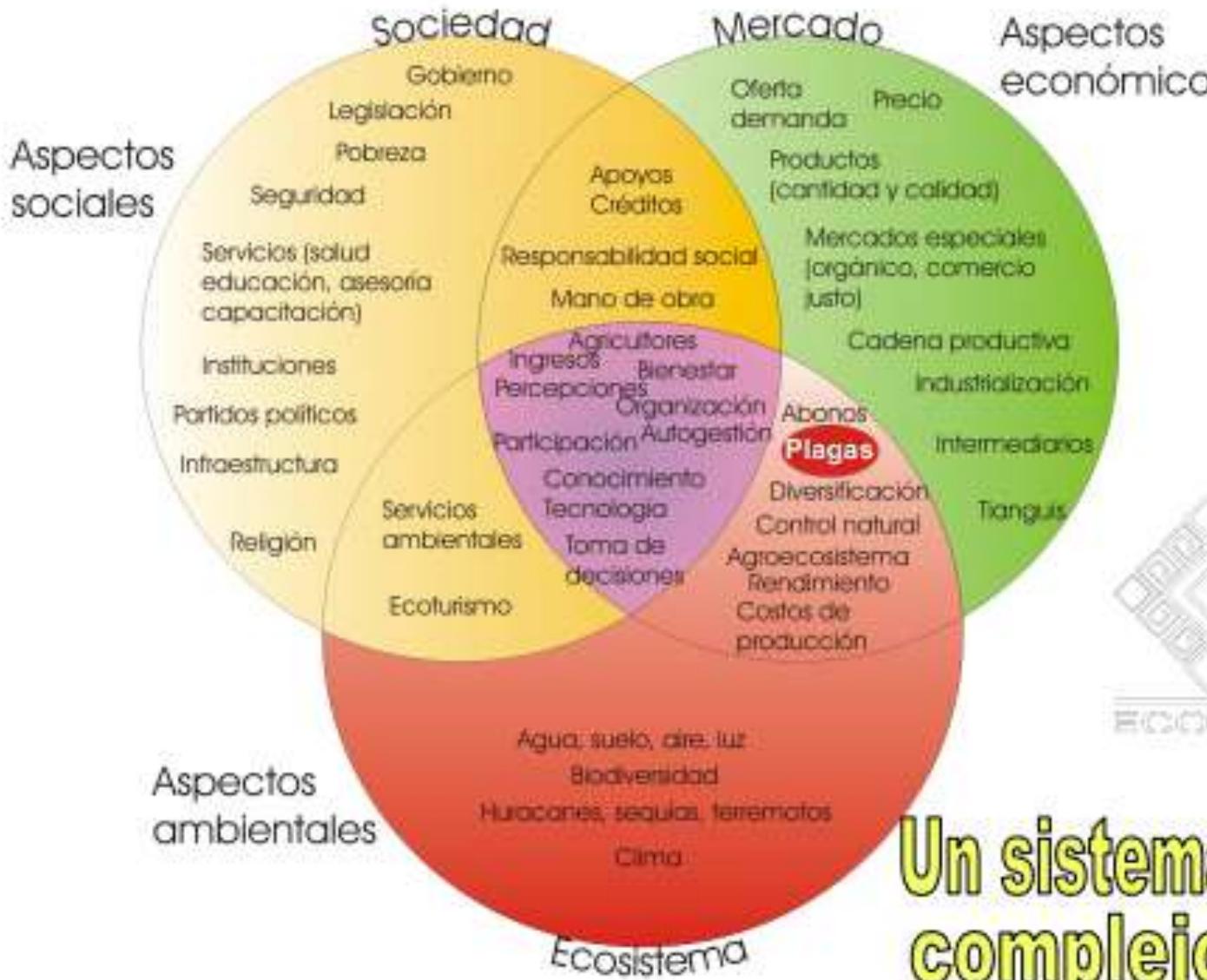
Algunos factores que han limitado el control de la broca



- Plaga críptica
- Precio del café
- Dificultad para organizarse
- Falta de seguimiento técnico
- Paternalismo
- Manejo limitado a algunos métodos
- Enfoque sobre la plaga (reduccionista)



La necesidad de un enfoque holístico en manejo de plagas



Un sistema complejo

La mayoría de los productores de café de México son propietarios de pequeñas plantaciones



Los pequeños productores de café son muy vulnerables y tienen baja capacidad de respuesta a la amenaza de las plagas

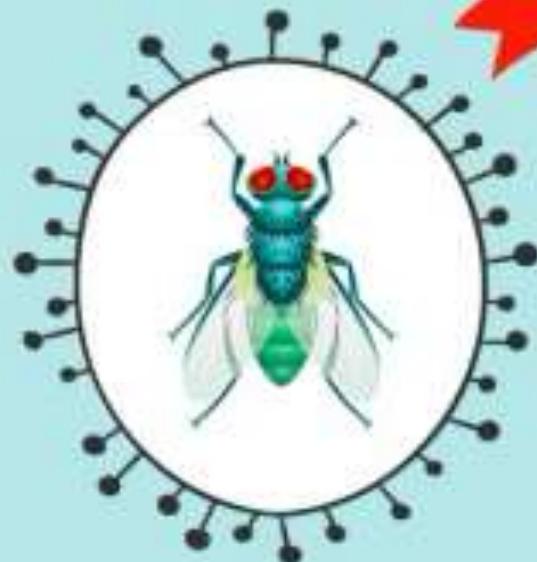


Participación de Productores: Componente fundamental



MANEJO HOLÍSTICO DE PLAGAS

Cambio de
enfoque



El productor en el centro del sistema

Manejo
Holístico de
Plagas (MHP)



ECOSUR



En conclusión



- La mayoría de las plagas del café se pueden controlar mediante acciones de control biológico por conservación, principalmente cultivando el café bajo sombra y evitando el uso de insecticidas
- En el caso de plagas como la broca y enfermedades como la roya, se requiere desarrollar un manejo de plagas con enfoque holístico

Para saber más...



¡Gracias!

<http://www2.tap-ecosur.edu.mx/mip/>

A collage of nine images from the ECOSUR website, arranged in a grid-like structure. The images include:

- A collage titled "Tres Plagas del Café" (Three Coffee Pests) showing various coffee pests and affected coffee plants.
- A section titled "Phymatocles" featuring a parasitic wasp that attacks coffee borer adults.
- A section titled "CONTROL BIOLÓGICO" (Biological Control) for coffee borers.
- A section titled "Manejos Hidráulicos" (Hydrological Management) for coffee, showing farmers in a field.
- A section titled "MIB" (Monitoreo Integrado de la Broca del Café) (Integrated Monitoring of the Coffee Borer) showing coffee beans and a monitoring device.
- A section titled "Mujeres Cafetaleras" (Female Coffee Farmers) showing a woman working in a coffee field.
- A section titled "ECO-JAPAR" (el controlador de Broca del café) (the coffee borer controller) showing coffee beans and a small inset image.
- A section titled "La Broca del Café" (The Coffee Borer) showing a close-up of a coffee bean.

At the bottom right of the collage, the text "Juan F. Barrera (jbarrera@ecosur.mx)" is displayed.