



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

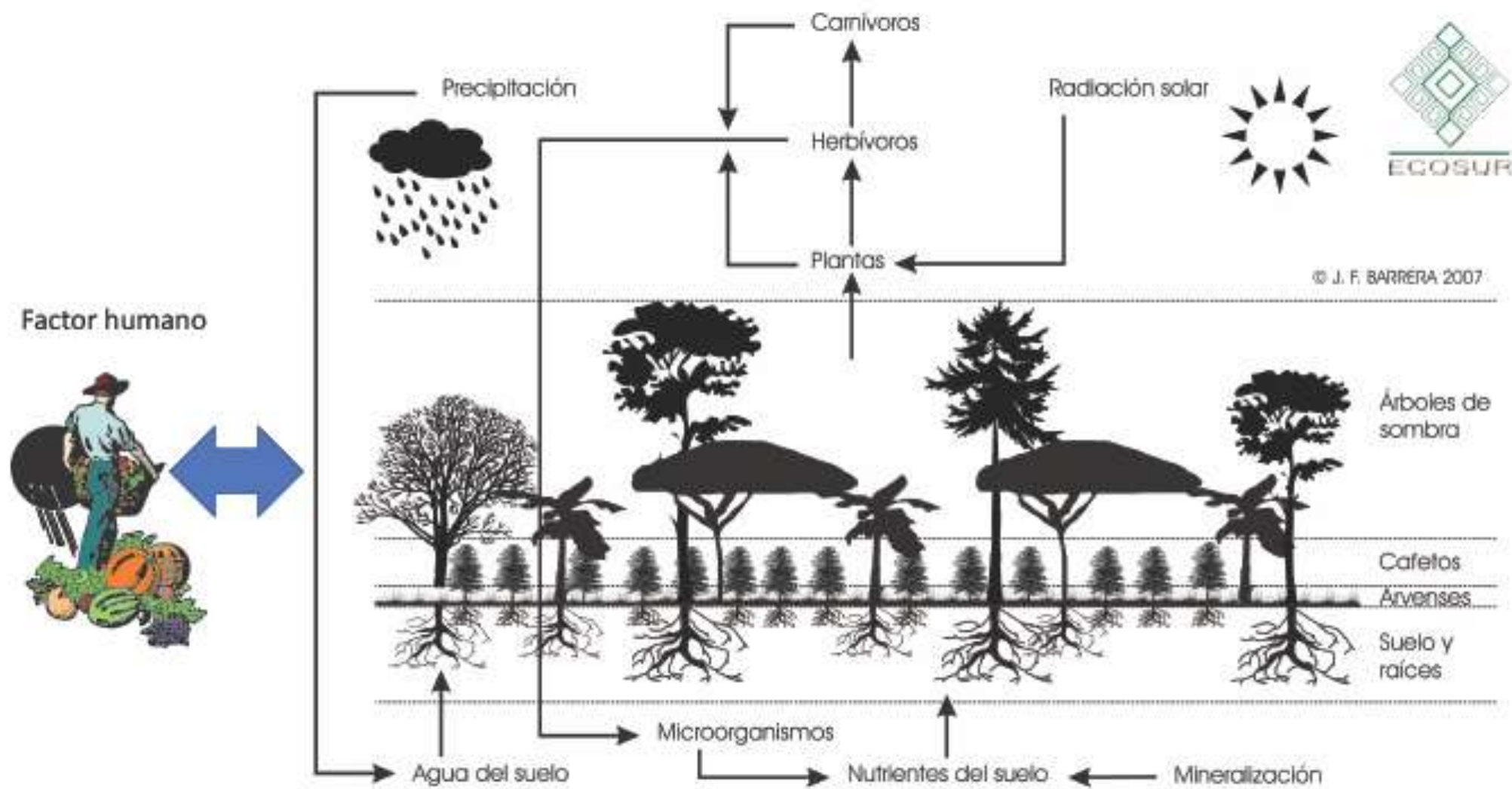
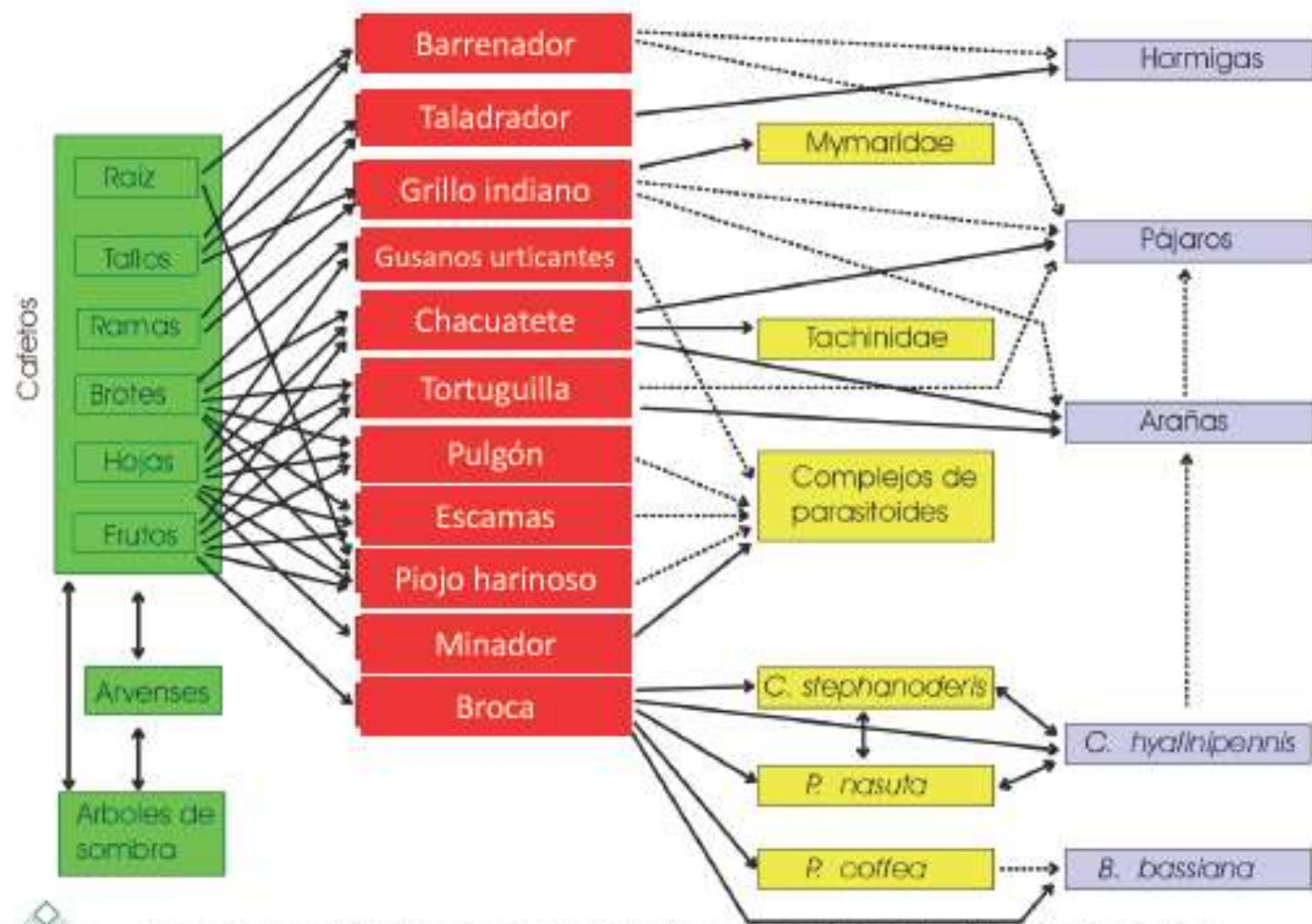
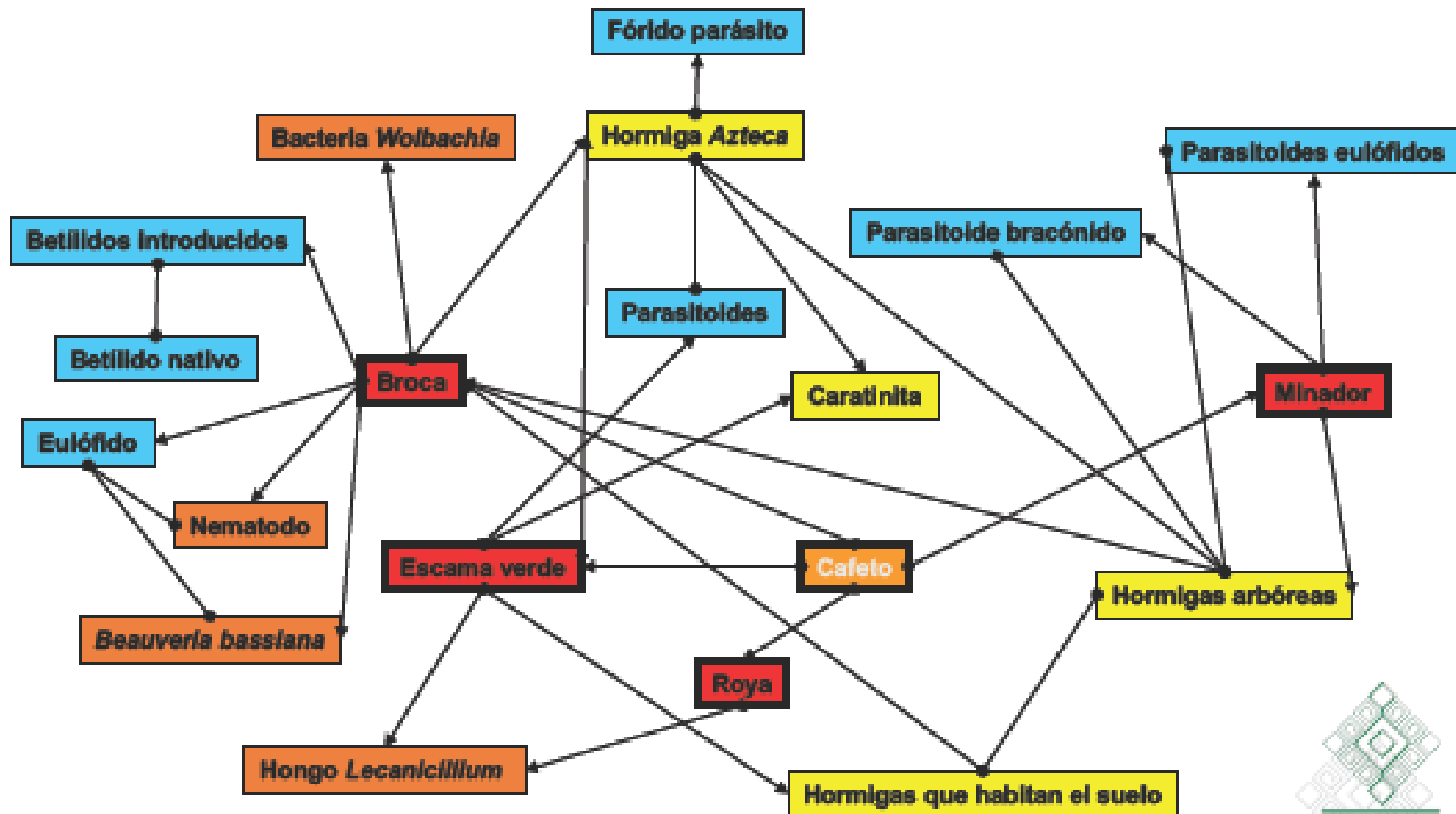


Figura 2. Esquema simplificado de las relaciones tróficas en un agroecosistema de café bajo sombra.



Relaciones multitróficas 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

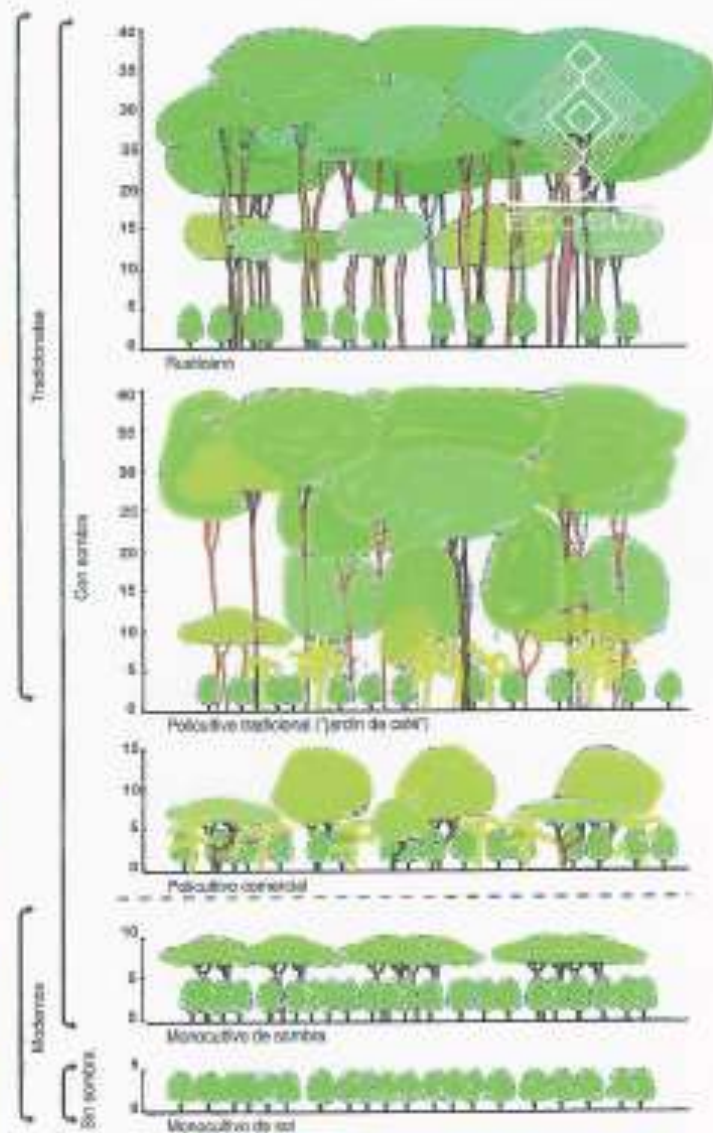
Rusticano

Policultivo tradicional

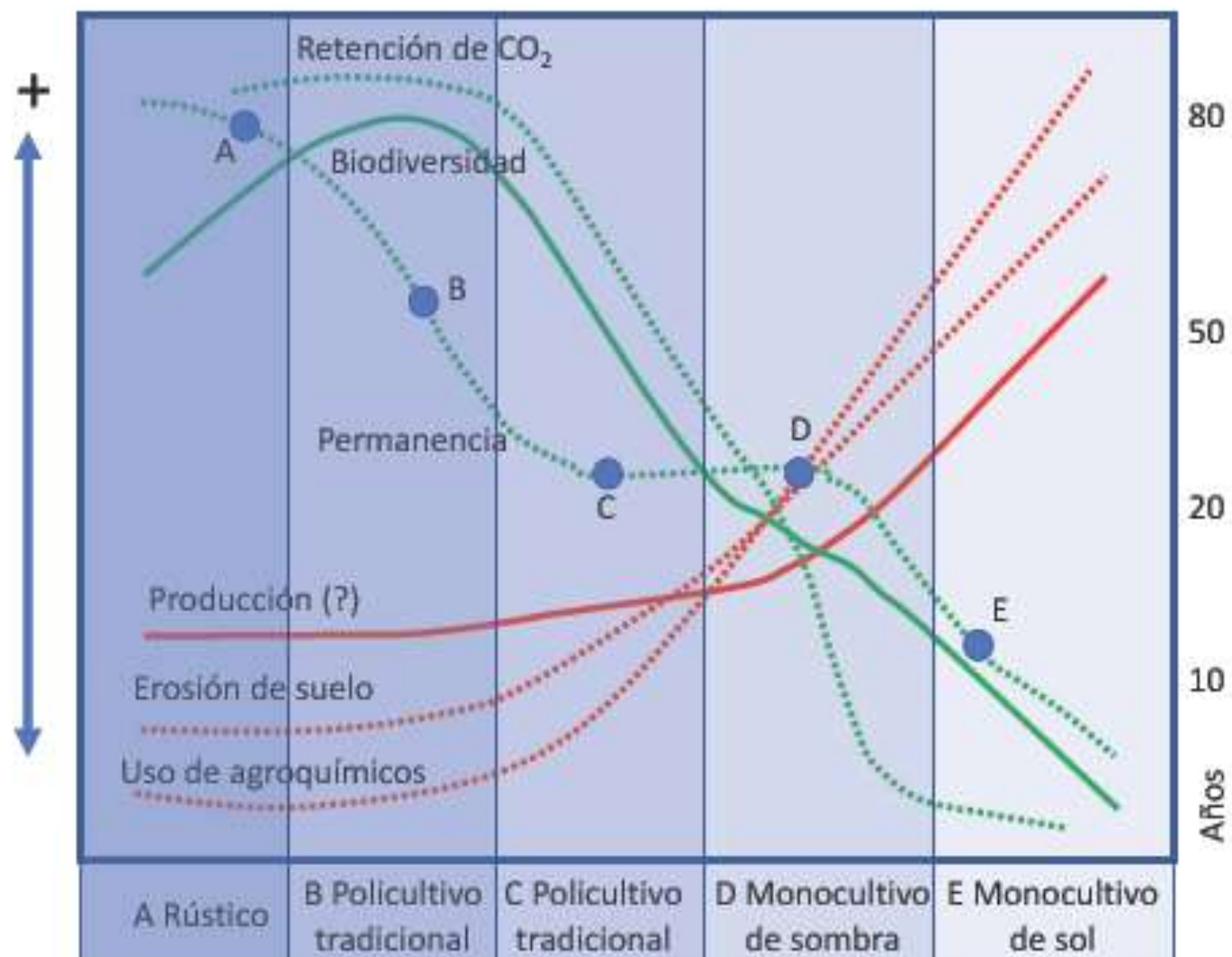
Policultivo comercial

Monocultivo de sombra

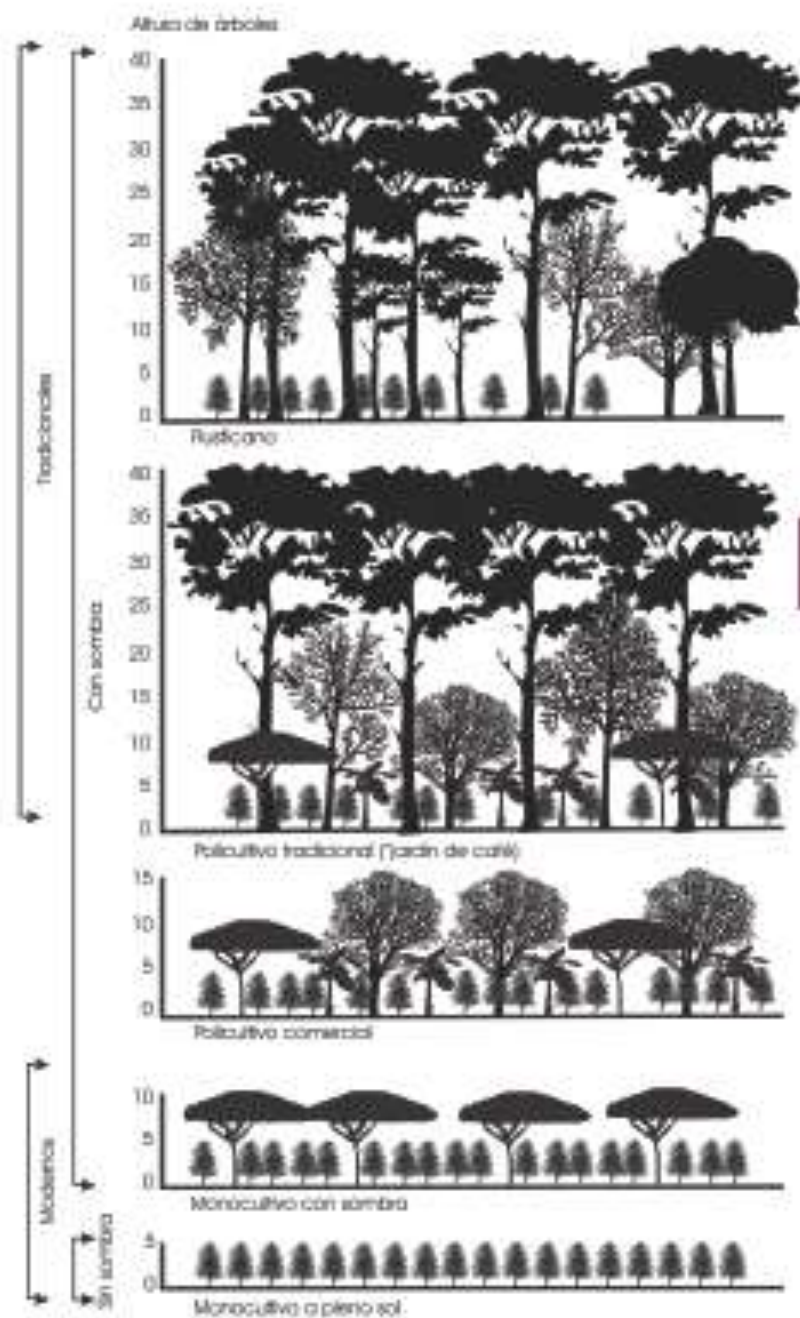
Monocultivo de sol



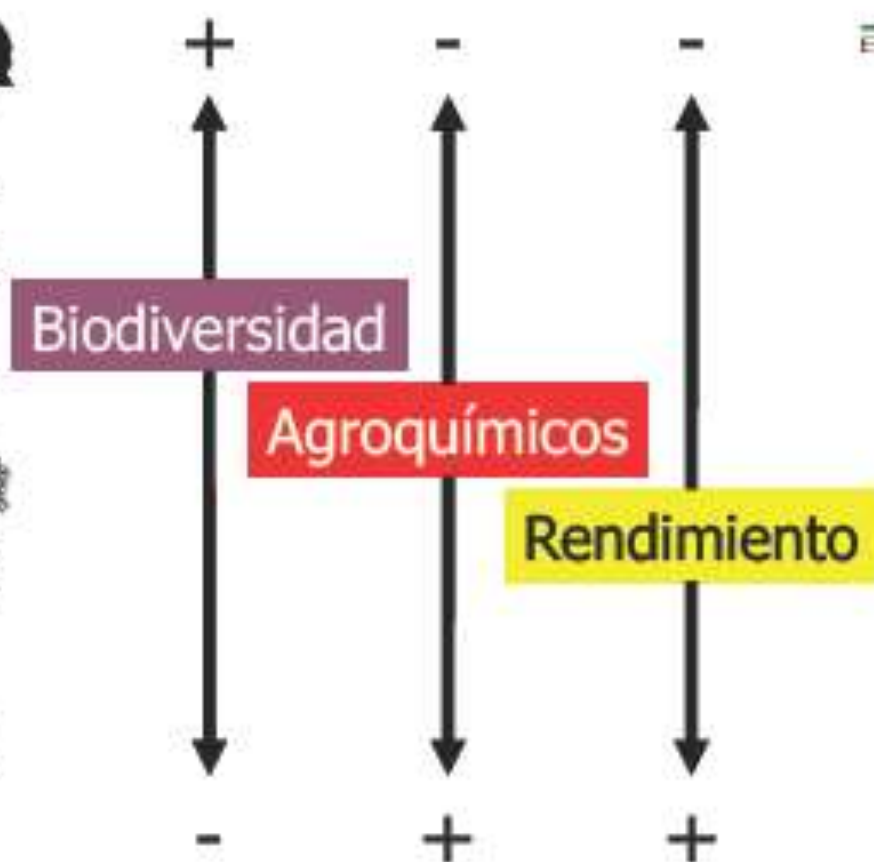
Moguel y Toledo 1996.
Ciencias 43: 40-51



Moguel y Toledo 1996.
Ciencias 43: 40-51

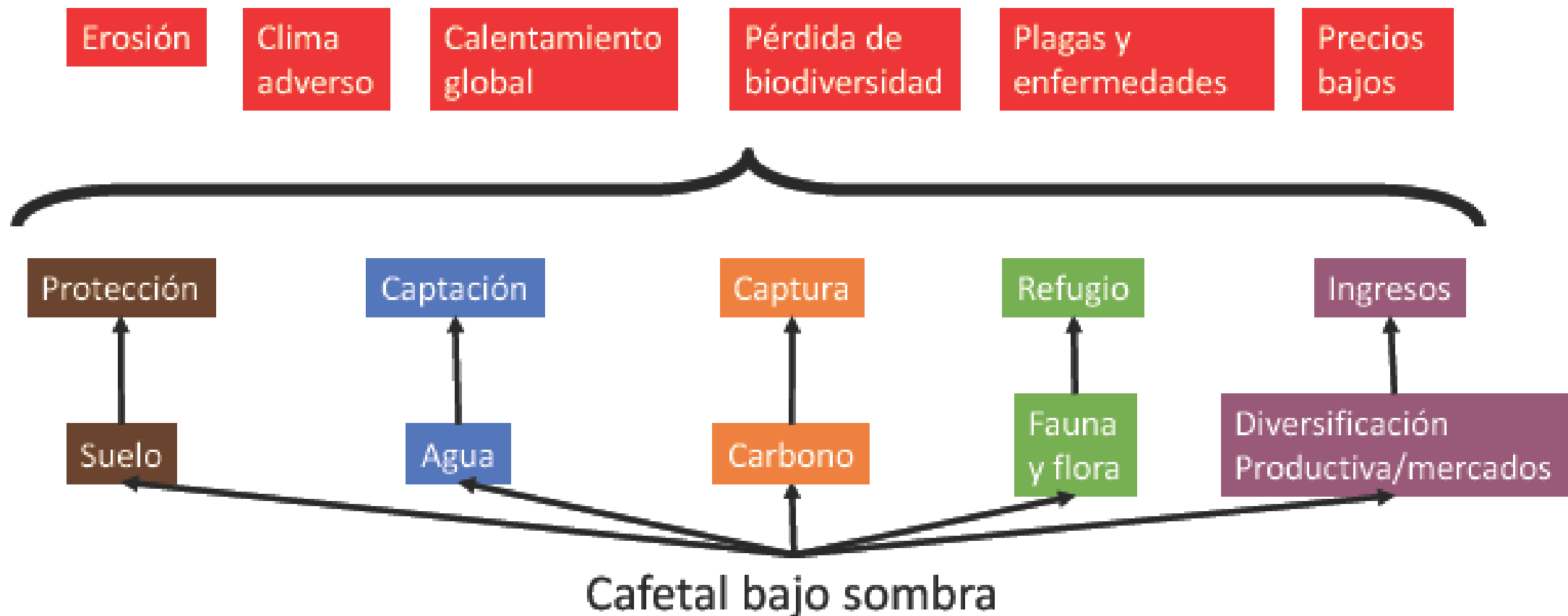
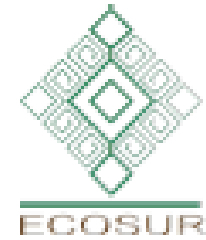


Conservar produciendo,
producir conservando



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



Escasa
Baja
Buena
Muy buena
Excelente

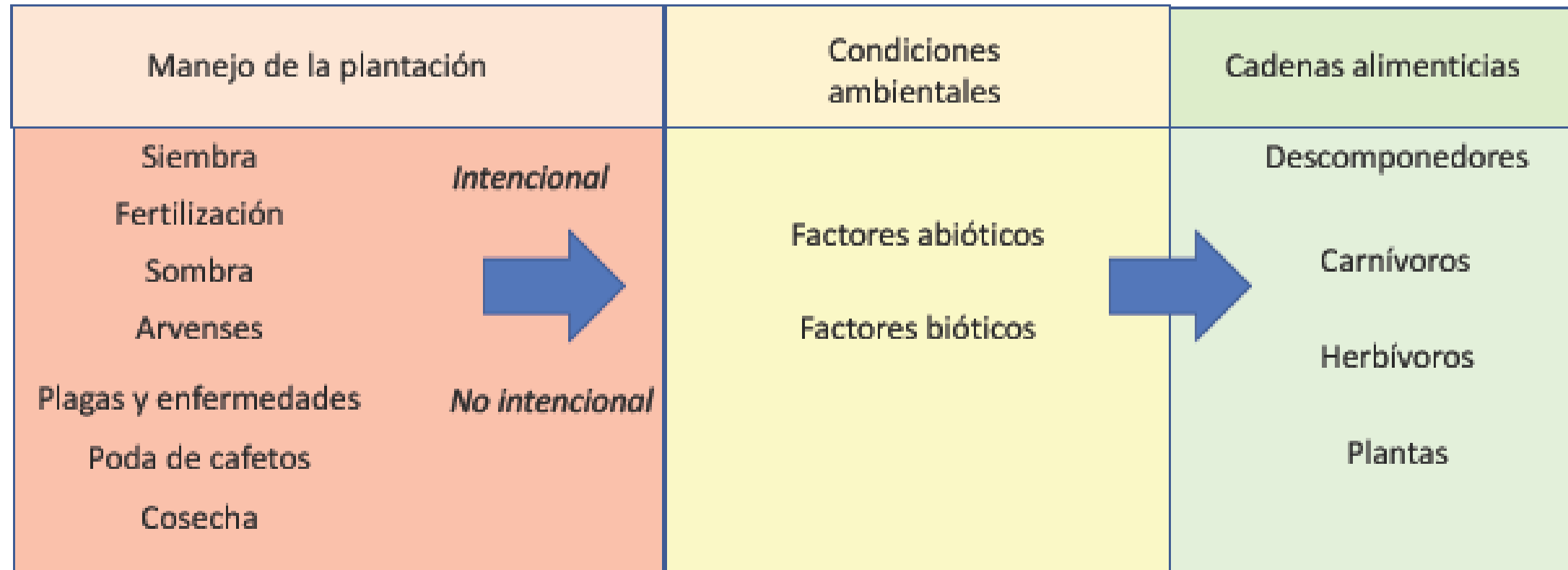


P. Läderach, 2012



ECOSUR

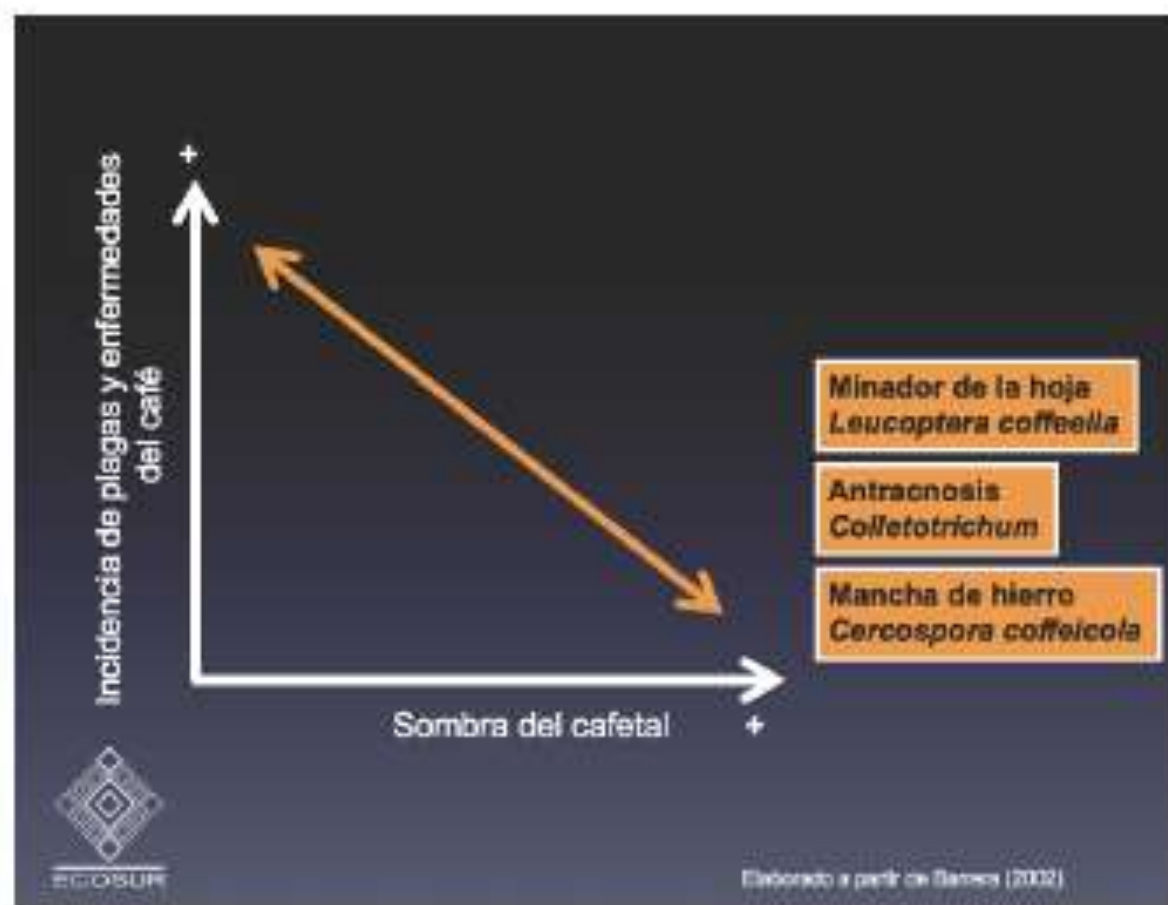
Efecto del manejo sobre los organismos y sus interacciones



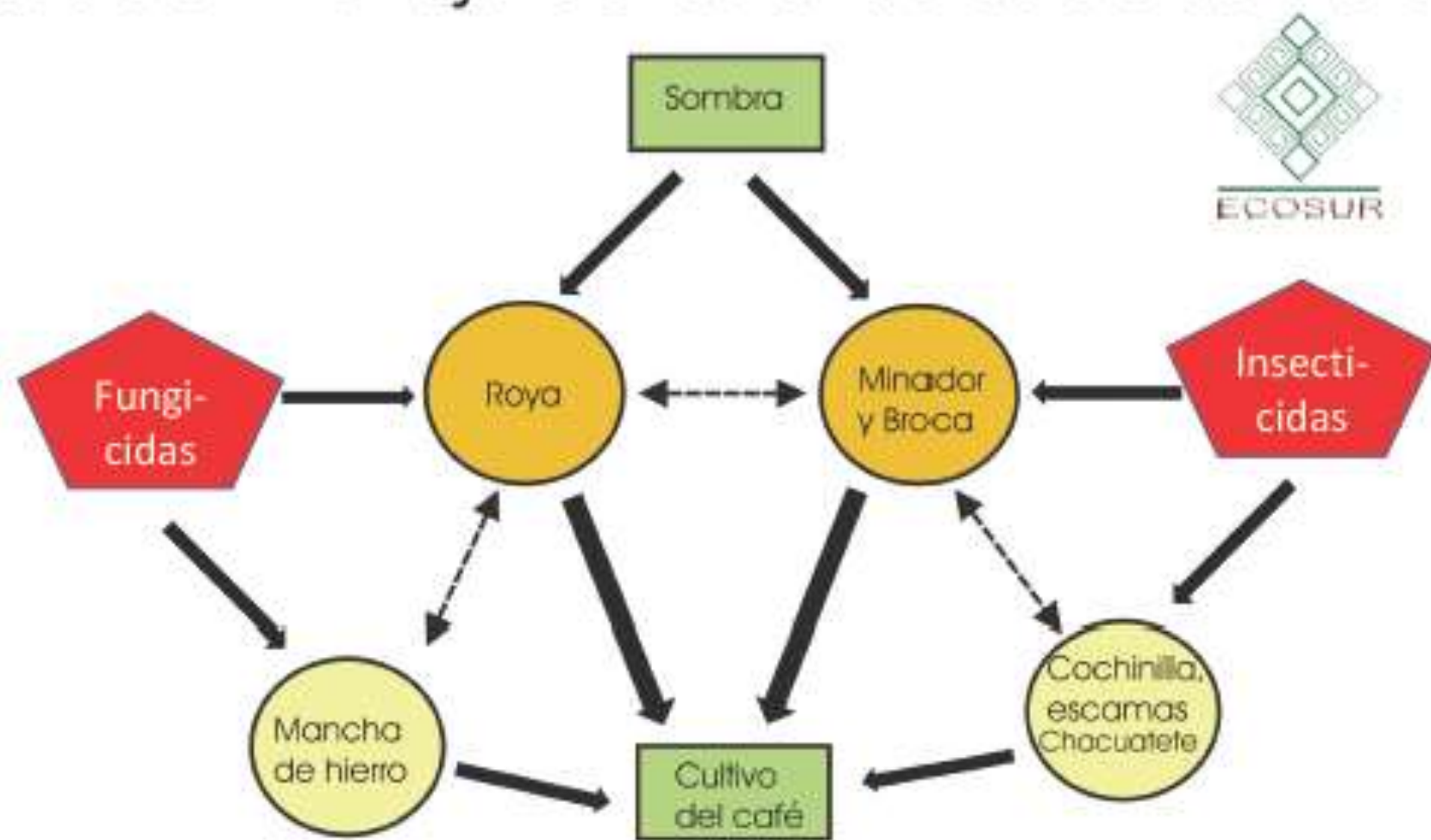
Pirámide Trófica del ecosistema agrícola



Compensaciones (“trade-offs”)

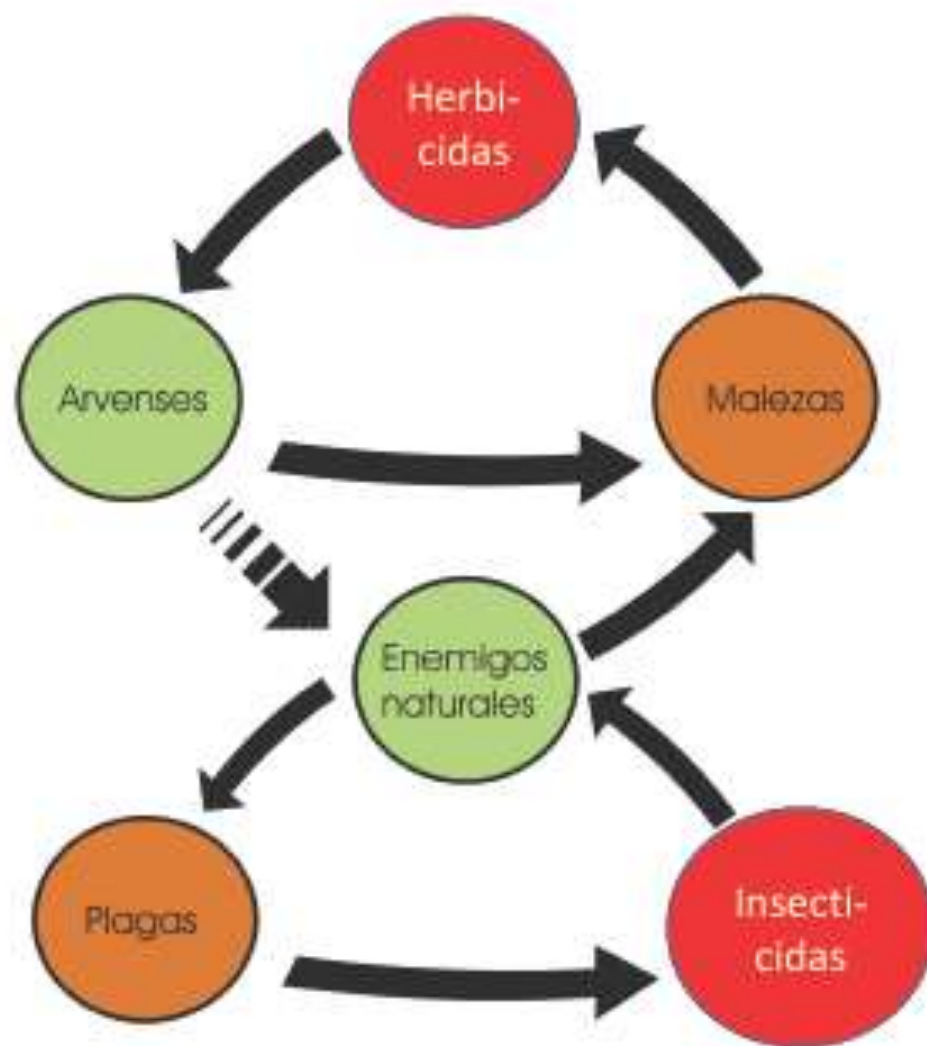


Efectos del manejo de los árboles de sombra



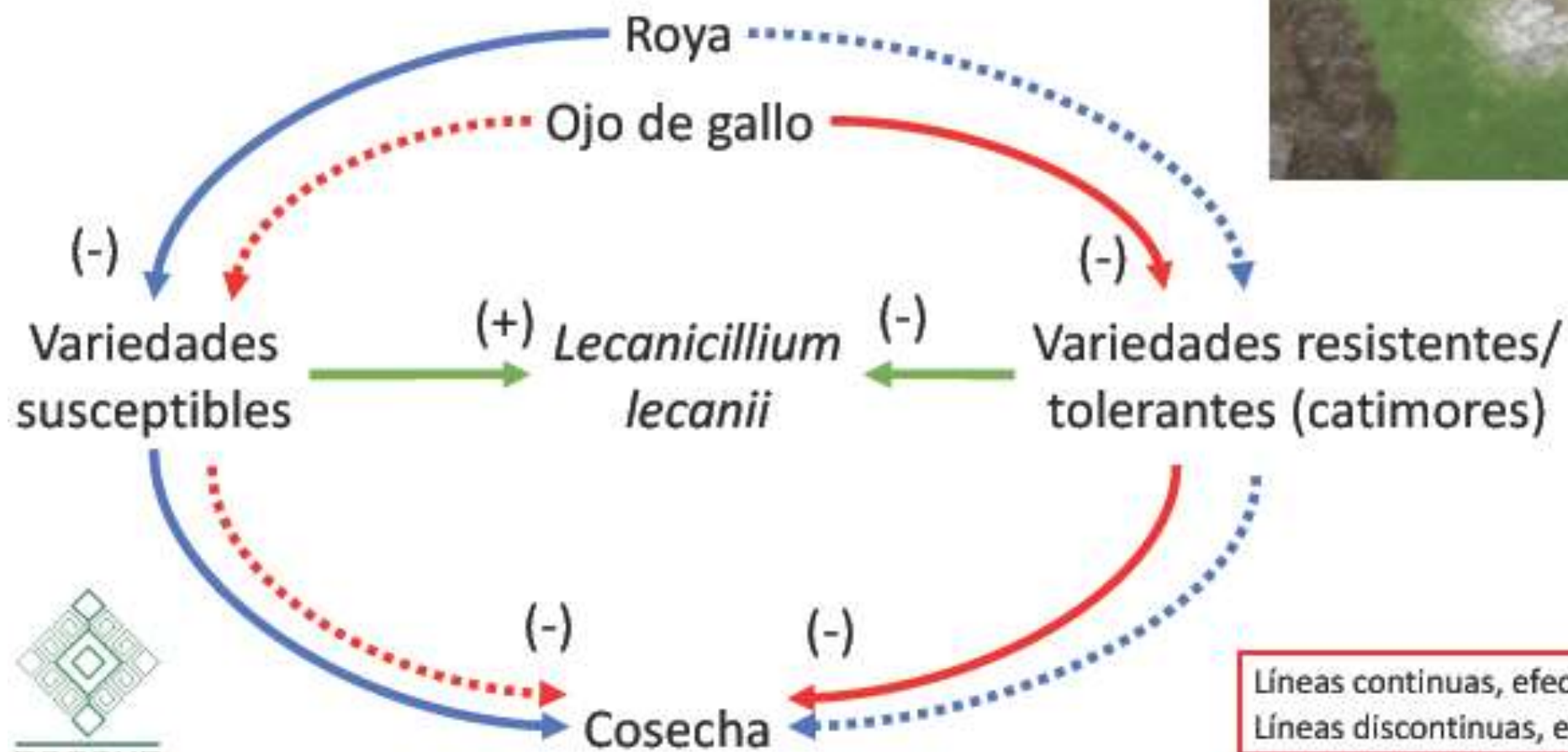
Efecto de la regulación de la sombra sobre la incidencia de plagas y enfermedades del café y posibles efectos colaterales del uso de los plaguicidas

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



Líneas continuas, efectos fuertes
Líneas discontinuas, efectos leves



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)



Enemigos naturales



Más de 20
morfoespecies de
parasitoides

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.

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)



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



Robusta

Poda sanitaria y quema

No se han encontrado enemigos naturales



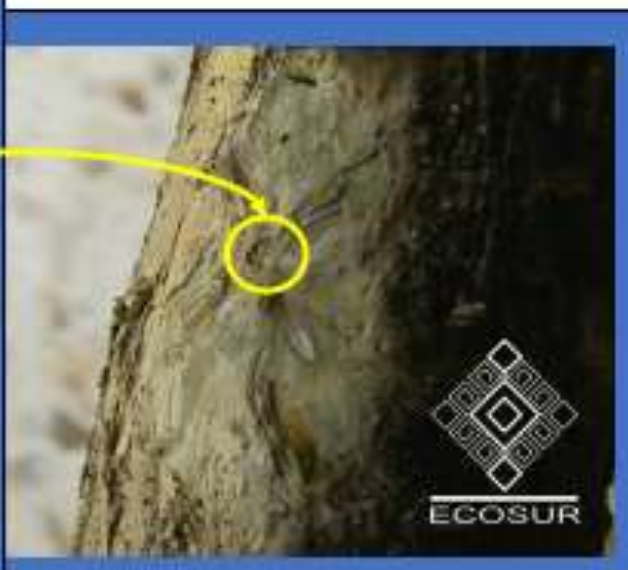
Galería del Taladrador en una rama de cafeto

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)

Acmpolynema
(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*



3. El CIID (Canadá) aprueba la propuesta

2. El CIBC (CABI) elabora propuesta de financiamiento y la somete al CIID (Canadá)

4. El CIBC (CABI) colecta los parasitoides en África, inicia estudios en lugar de origen y hace envíos a Inglaterra para cuarentena

5. El CIBC (CABI) hace cuarentena de parasitoides en Inglaterra y los envía a México

1. Convenio tripartita CIES-DGSV URPCT para el control biológico de la broca del café con parasitoides. Se solicita apoyo del CIBC (CABI).

6. El CIES conduce la cría, liberación y evaluación de los parasitoides en México y los envía a Centroamérica



Principales enemigos naturales de la broca del café



Cephalonomia stephanoderis
Betrem (Hymenoptera:
Bethyidae)



Prorops nasuta Waterston
(Hymenoptera:
Bethyidae)



Phymastichus coffea LaSalle
(Hymenoptera: Eulophidae)

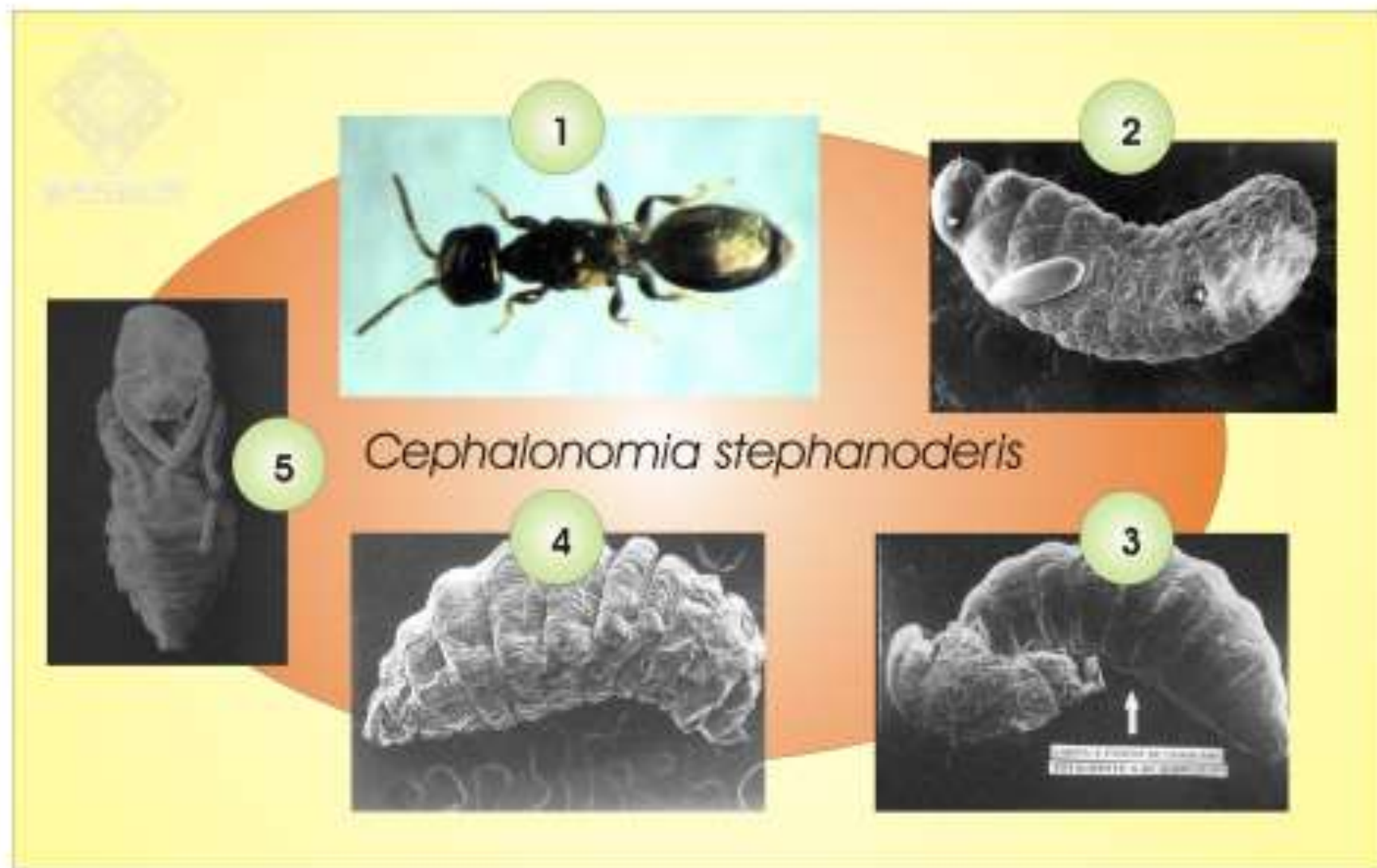


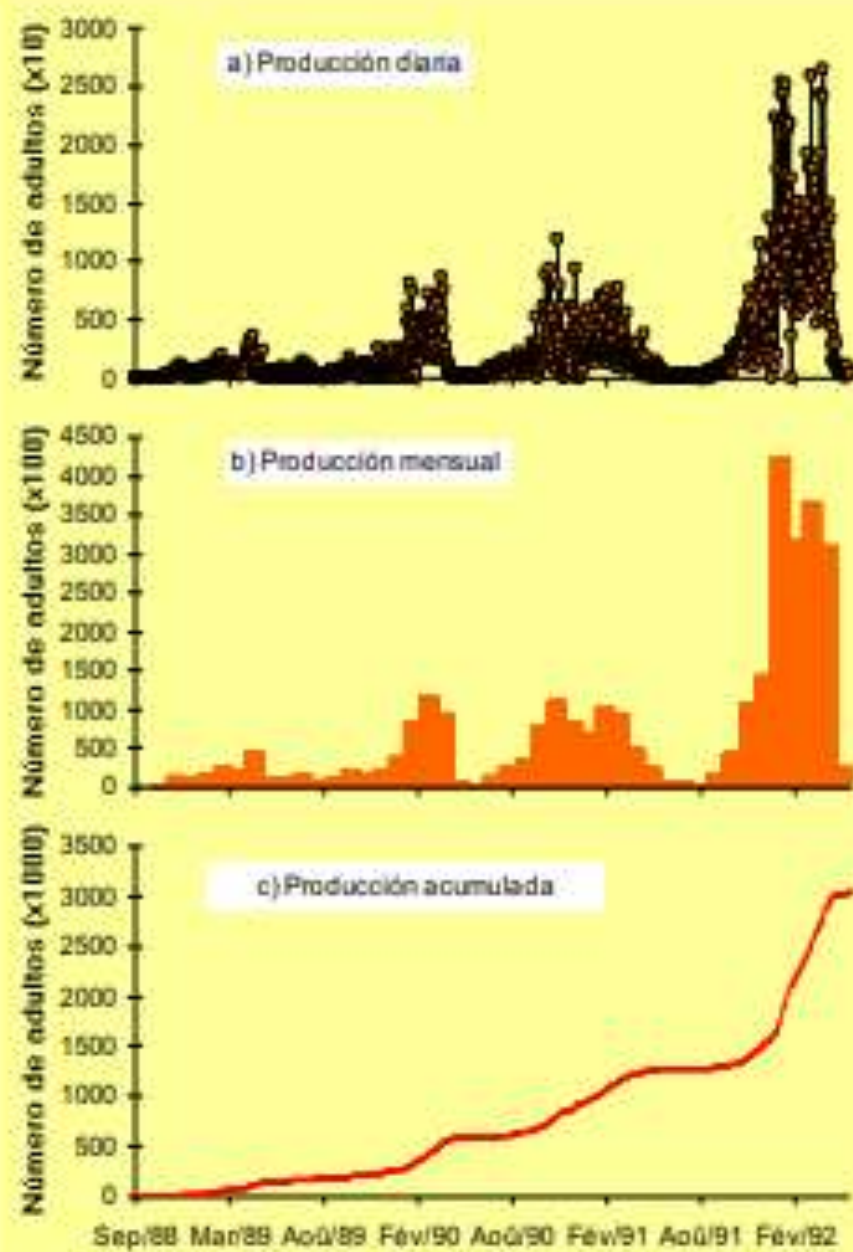
Beauveria bassiana (Bals.-Criv.)
Vuill. (Hypocreales:
Cordycipitaceae)



Manejo Integrado de la Broca, MIB

Cephalonomia stephanoderis (Hymenoptera: Bethylidae)

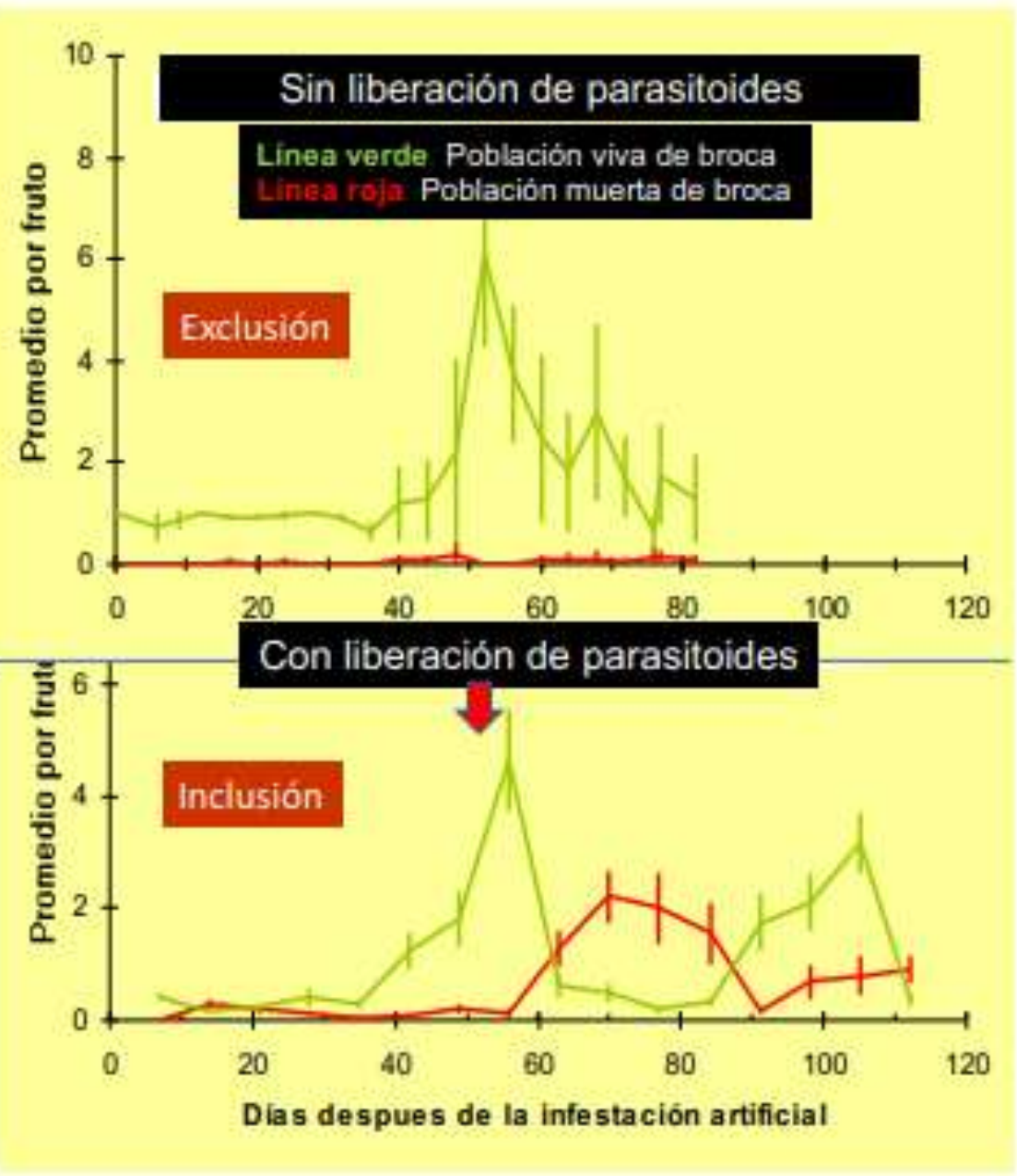




Evolución de la producción de adultos de *C. stephanoderis* en el laboratorio del CIES (ahora ECOSUR) de septiembre de 1988 a mayo de 1992



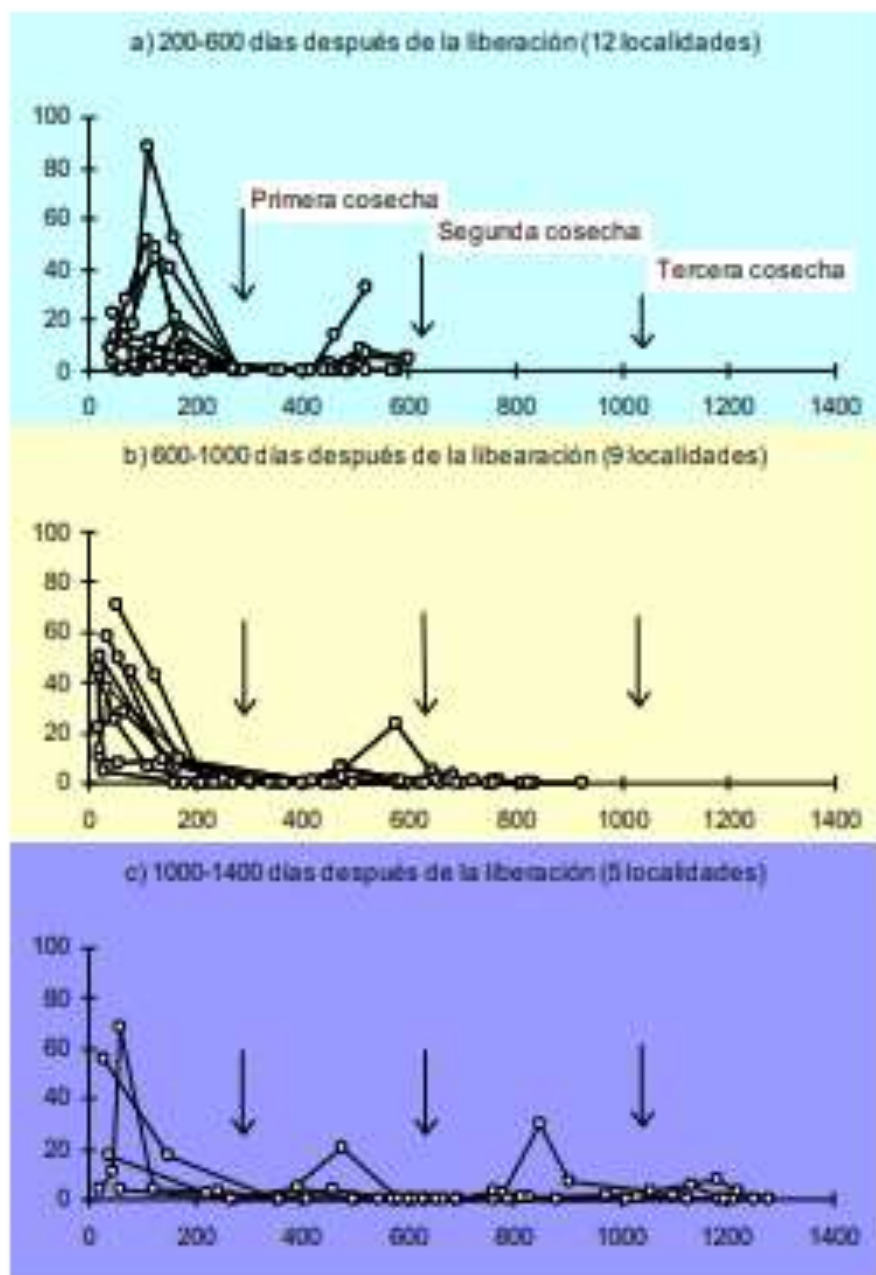
Barrera, 1994



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

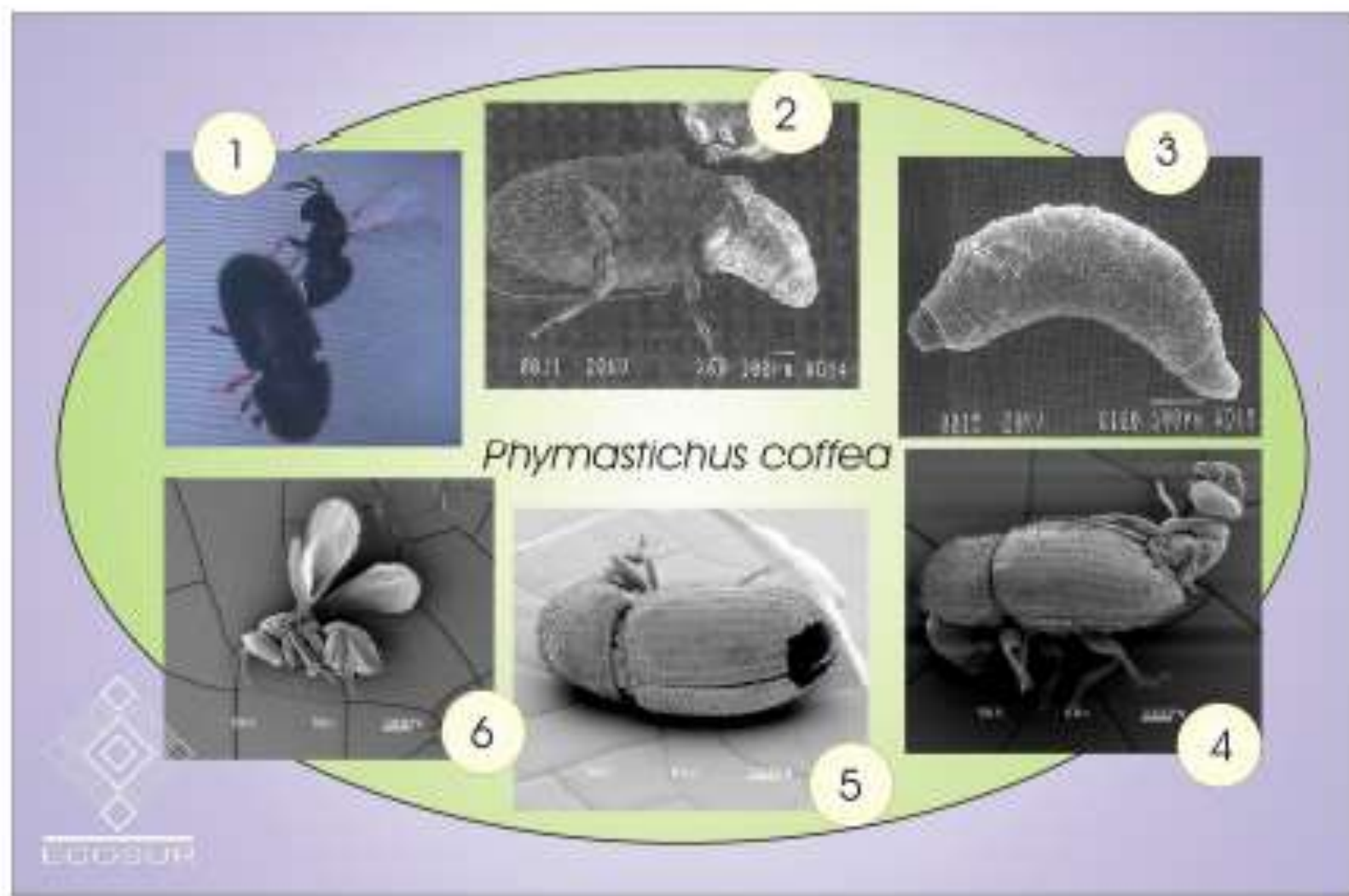




Finca cafetalera
Buenos Aires,
Retalhuleu,
Guatemala
(2019)



Phymastichus coffea LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae)



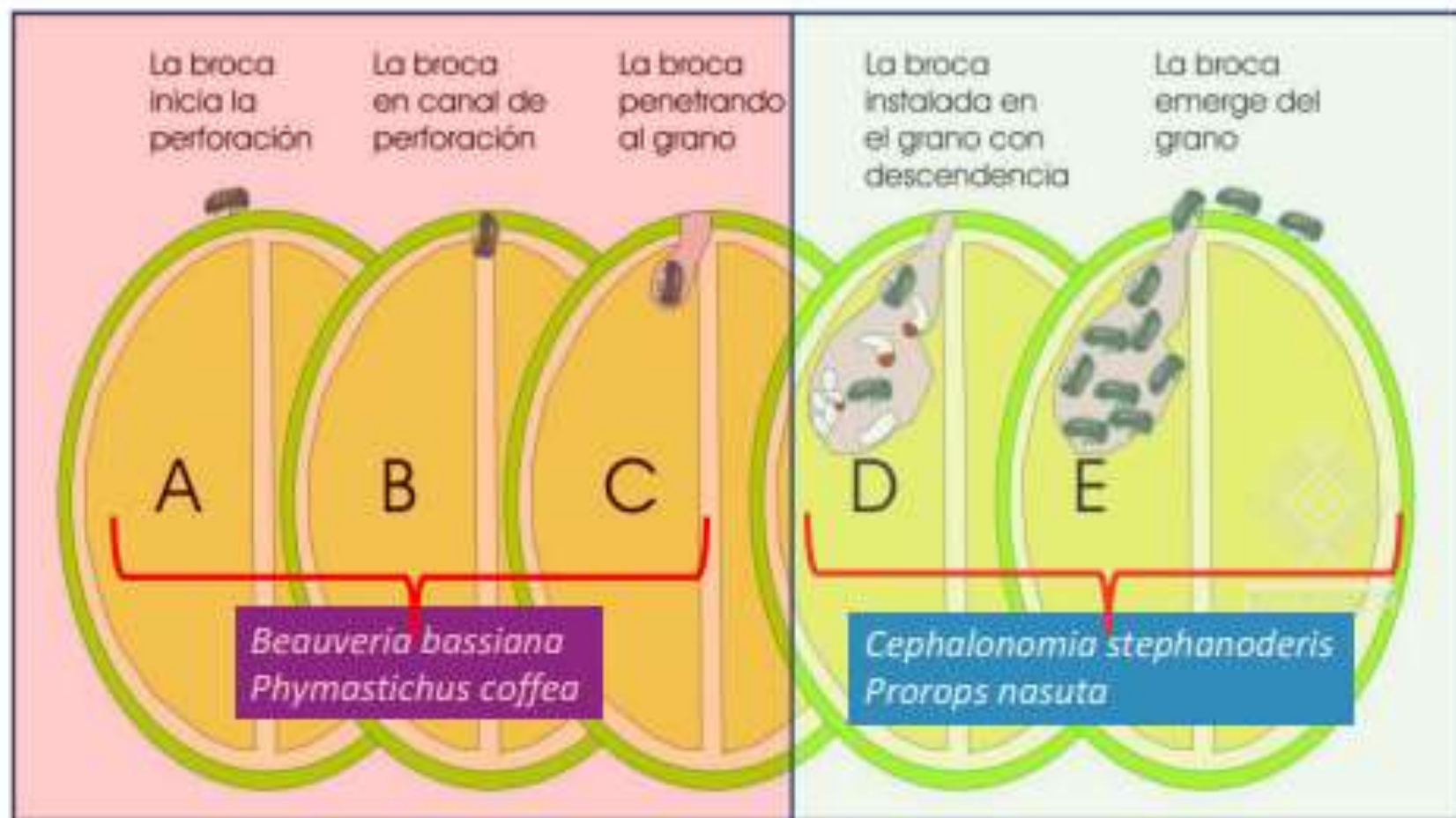


Beauveria bassiana

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



ECOSUR

MANEJO HOLÍSTICO DE PLAGAS

Cambio de enfoque



ECOSUR

El productor en el centro del sistema

Manejo
Holístico de
Plagas (MHP)



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/>

Tres Plagas del Café

Phymastix

LA AVISPITA QUE PARASITA A LOS ADULTOS DE LA BROCA DEL CAFE

CONTROL BIOLÓGICO DE CAPSICOLTERES

MIB

MULJERES CAPSICOLTERAS

ECO-JAPAR el captador de Broca del café

La Broca del Café

Manejo Holístico de Plagas en Zonas Cafetaleras: Concepto y Método

El Colegio de la Frontera Sur

ECOSUR

Juan F. Barrera (jbarrera@ecosur.mx)