

Control biológico por conservación, con énfasis en vid



Dr. Houston Wilson

Asst. Cooperative Extension Specialist

Kearney Agricultural Research and Extension Center

Dept. Entomology, University of California - Riverside

Agenda

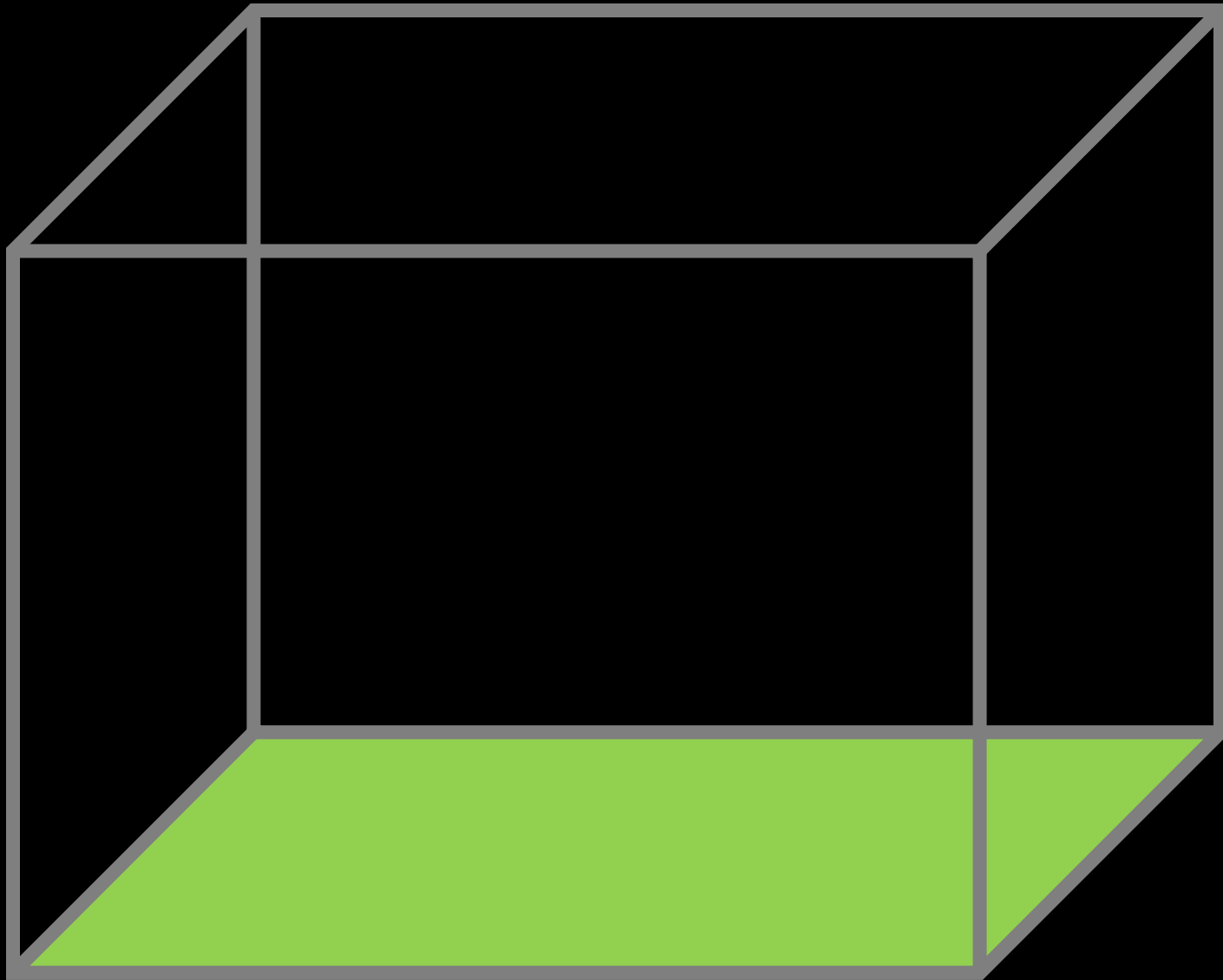
1. Agroecología: Marco Conceptual
2. Viticultura en California
3. Agroecología del Vinedo

¿Que es un “agro-ecosistema”?

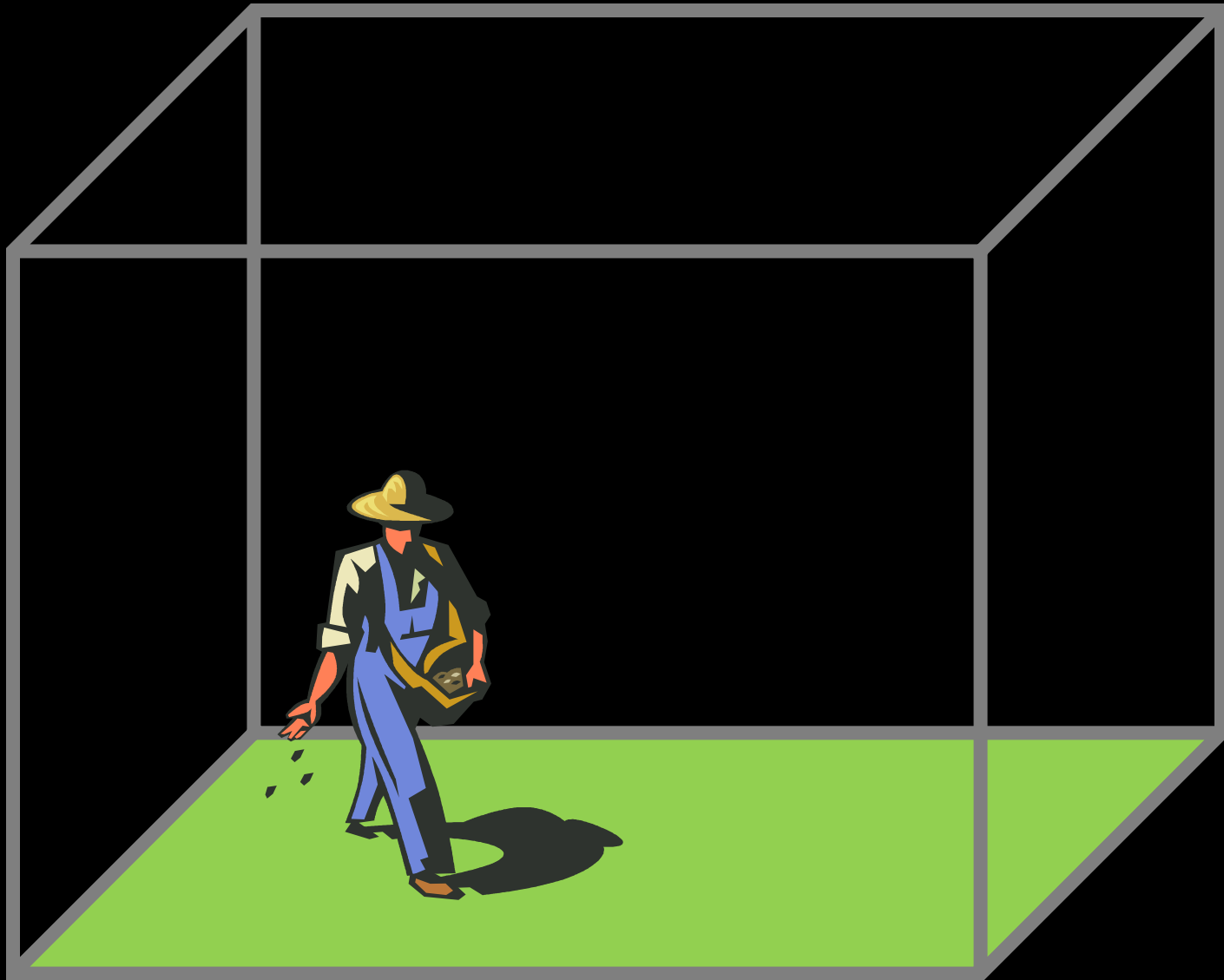
**Agroecosistemas son sistemas
socio-ecologicos...**

**...compuestos como componentes
biofisicos y socioculturales.**

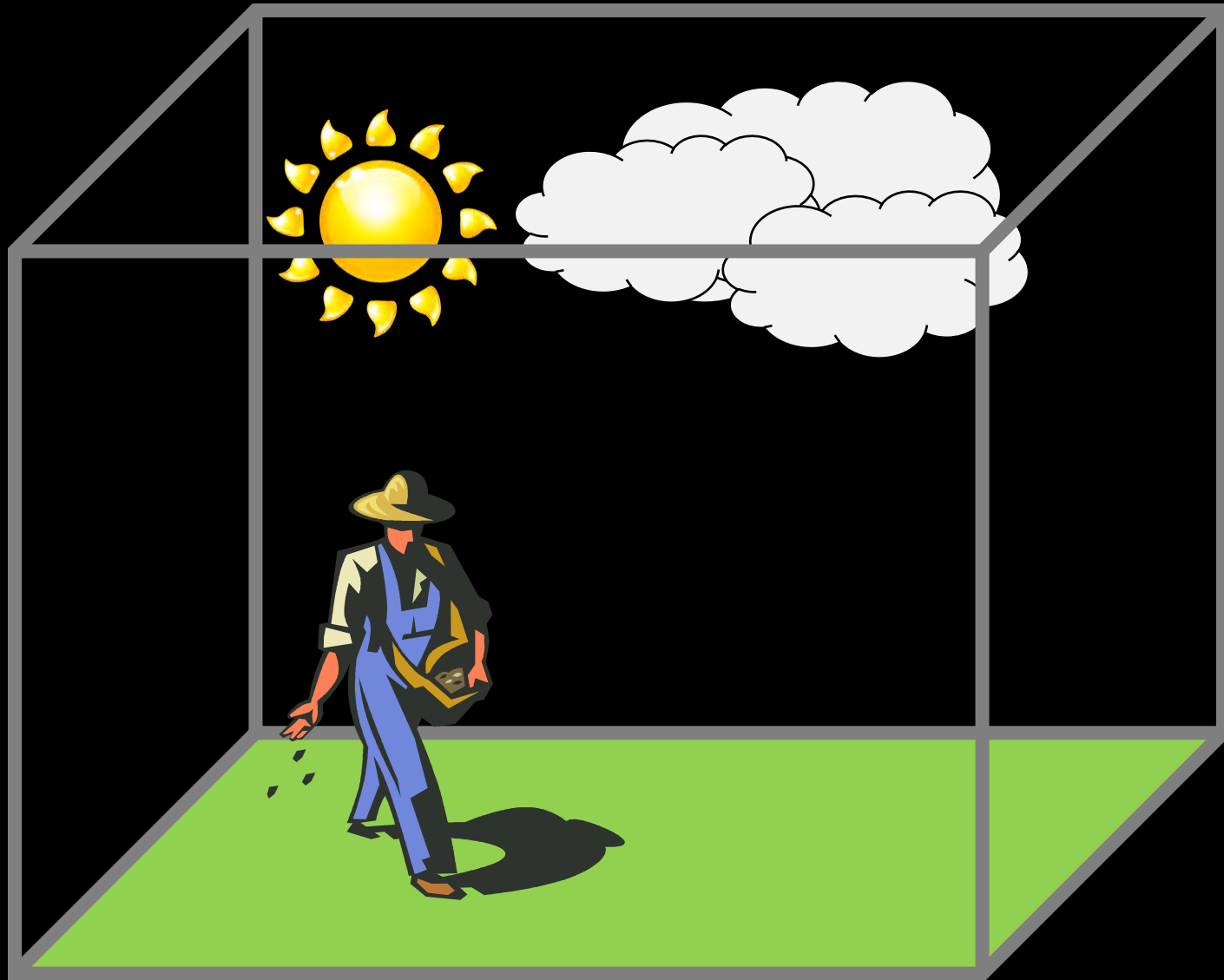
Ambiente Biofisico



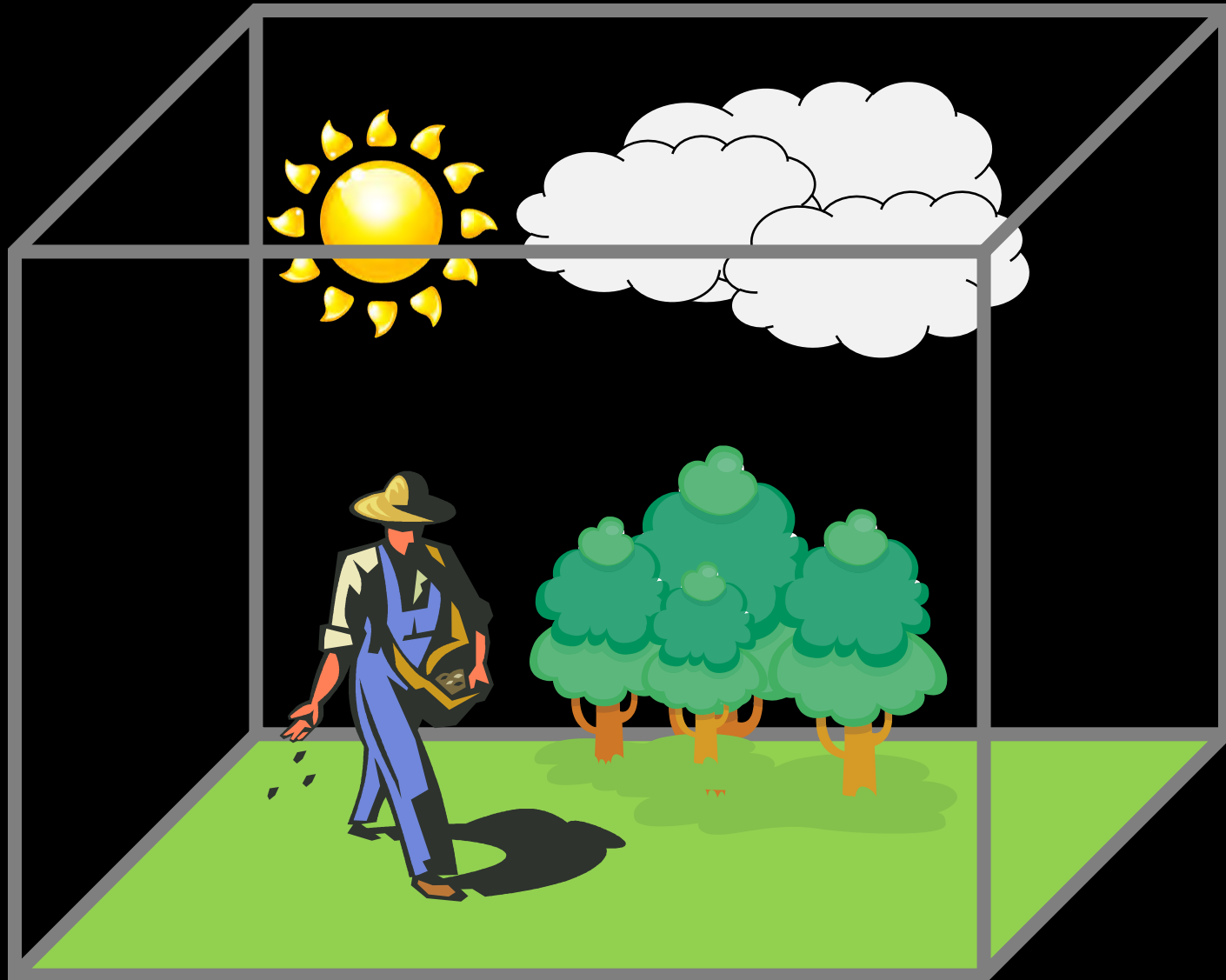
Ambiente Biofisico



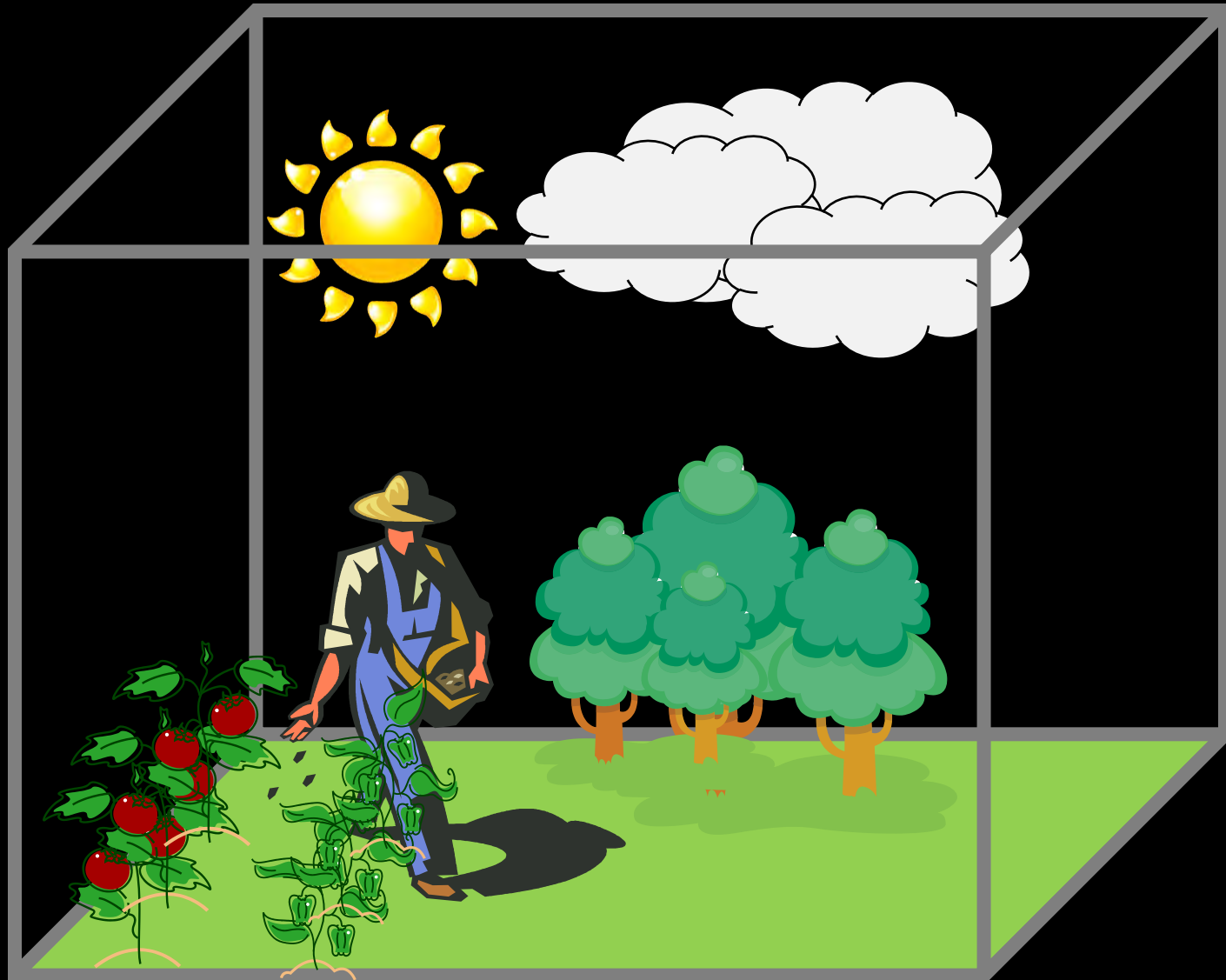
Ambiente Biofisico



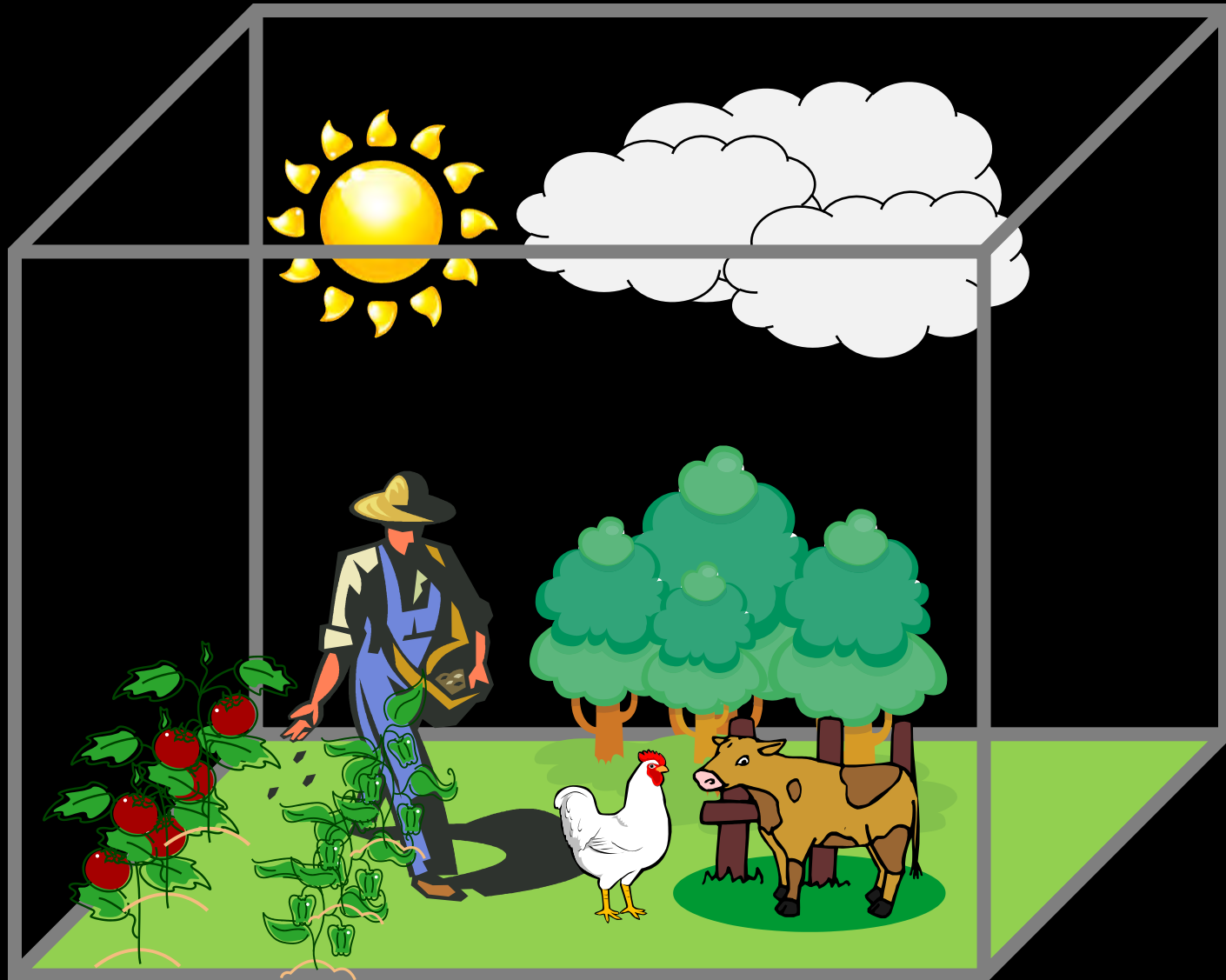
Ambiente Biofisico



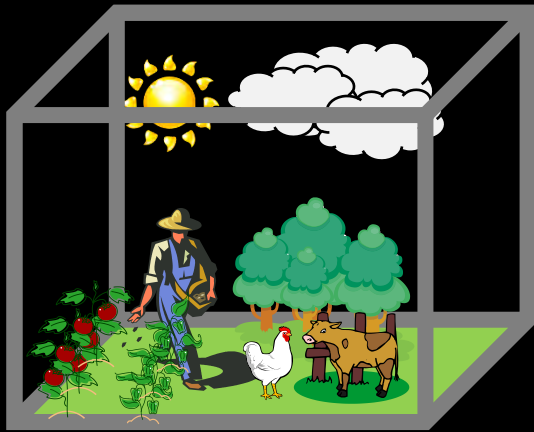
Ambiente Biofisico



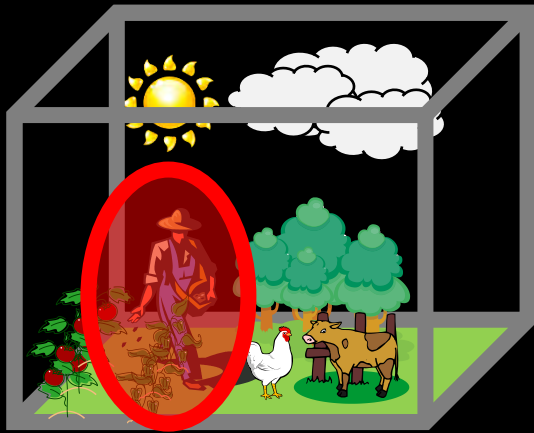
Ambiente Biofisico



Biofisico en el Marco Sociocultural



Biofisico en el Marco Sociocultural

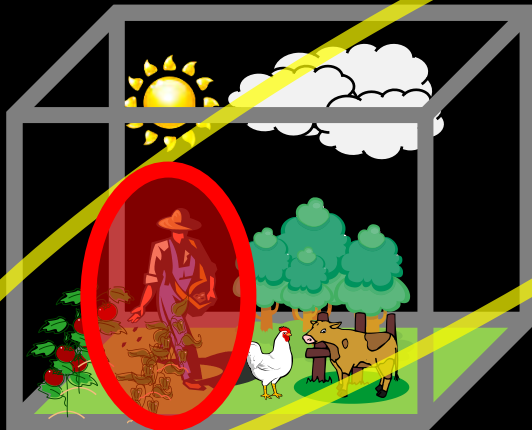


**Conocimiento
y perspectiva
del agricultor**

Biofisico en el Marco Sociocultural

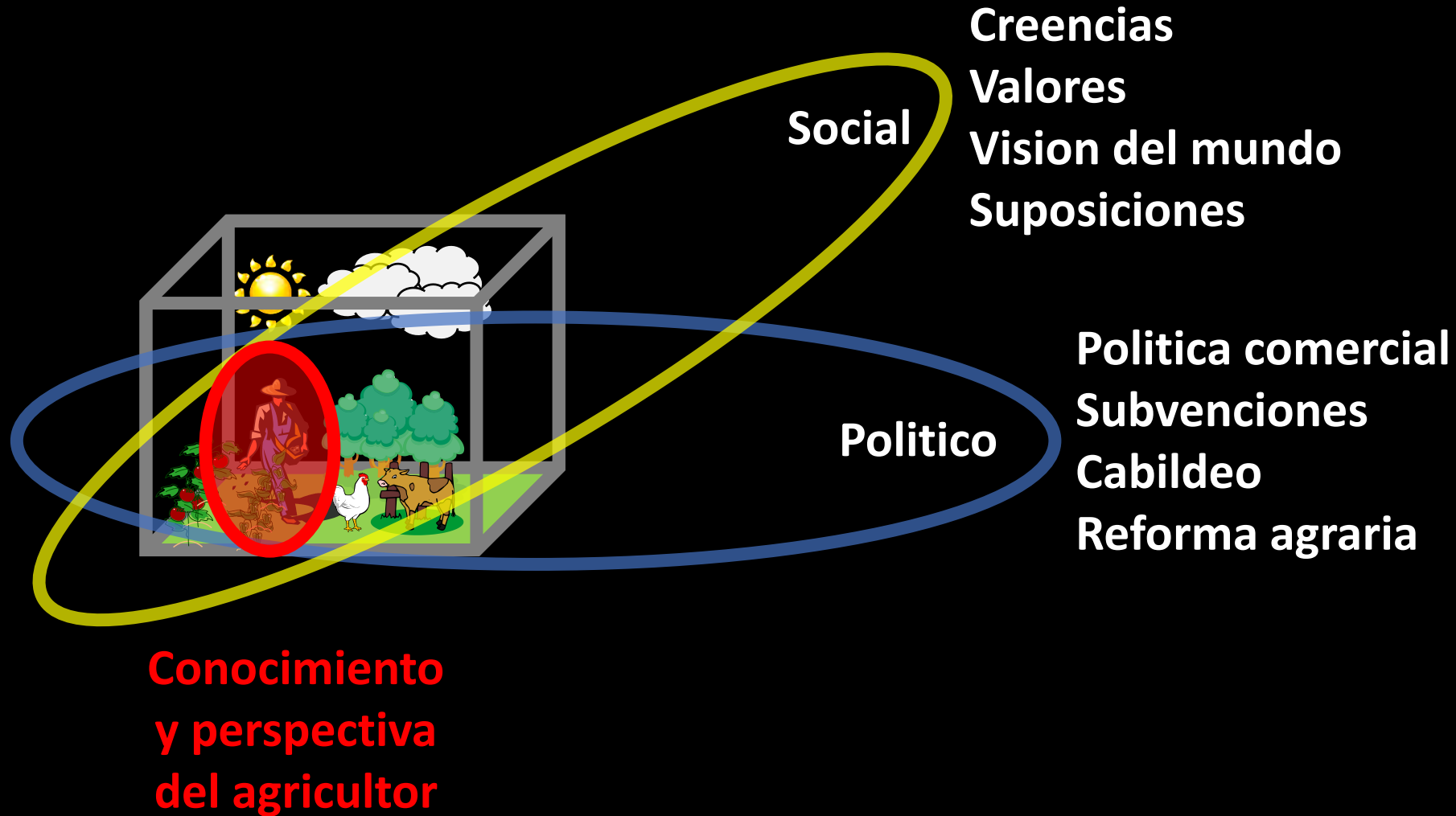
Creencias
Valores
Vision del mundo
Suposiciones

Social

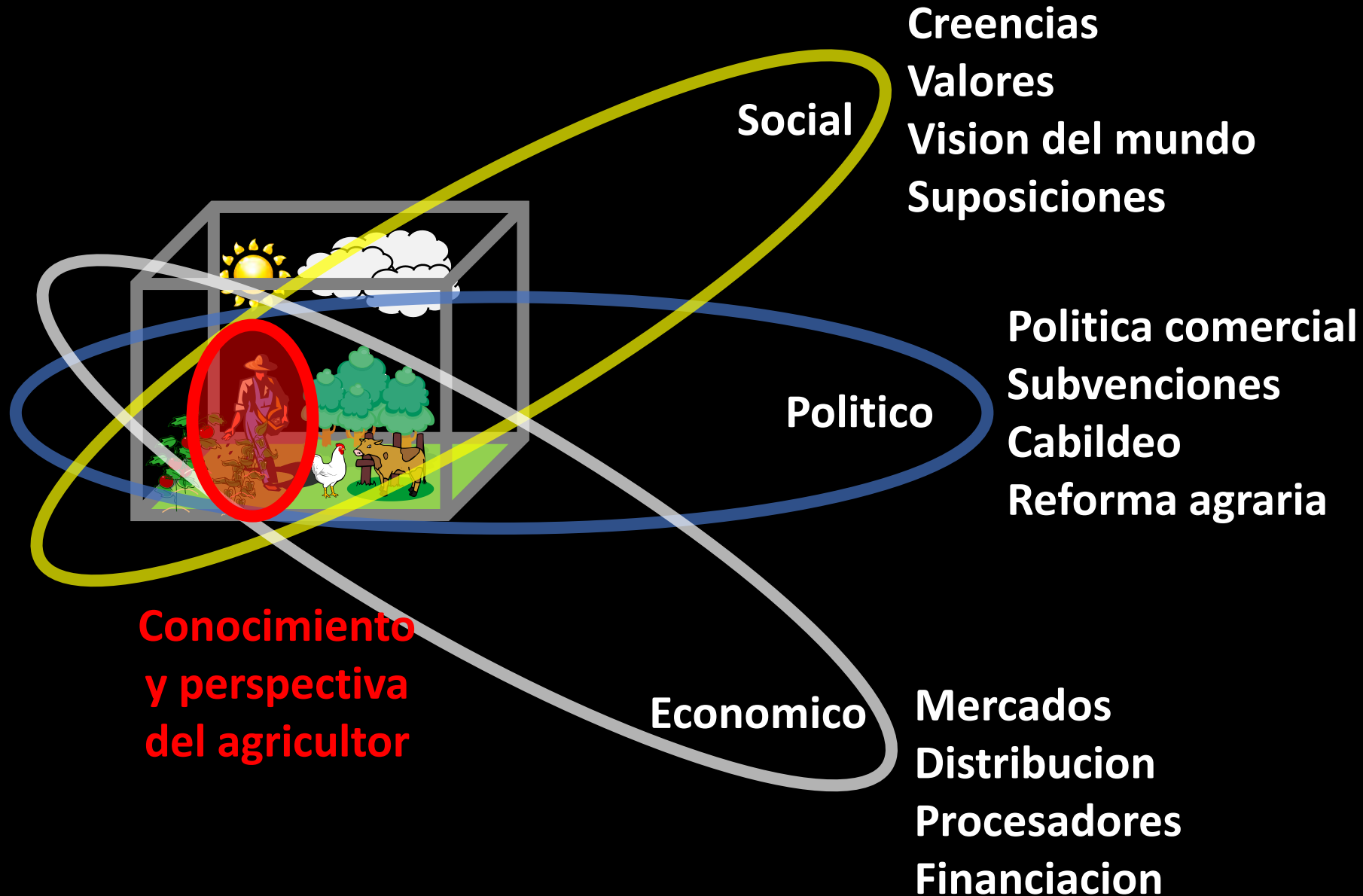


Conocimiento
y perspectiva
del agricultor

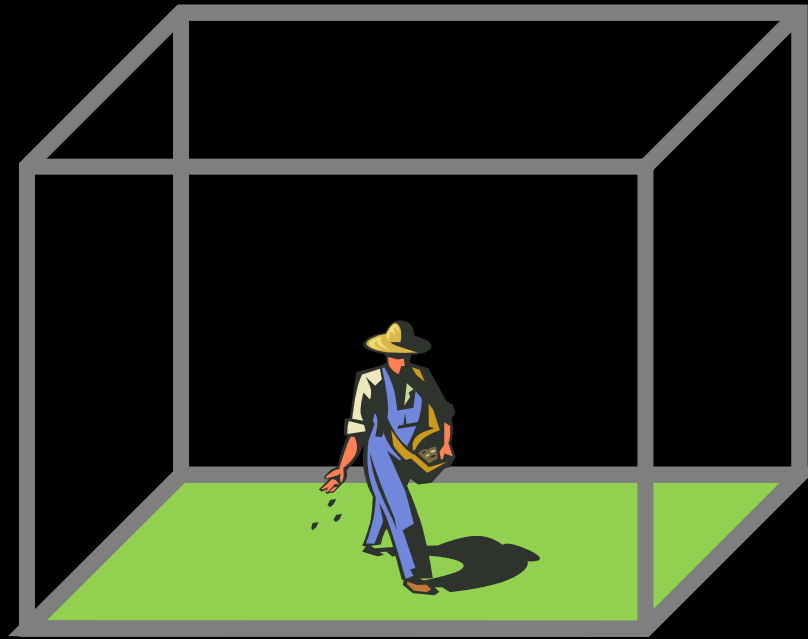
Biofisico en el Marco Sociocultural



Biofisico en el Marco Sociocultural



Diversas Escalas Espaciales y Temporales



Escala Espacial – Factores Biofísicos



Campo



Granja

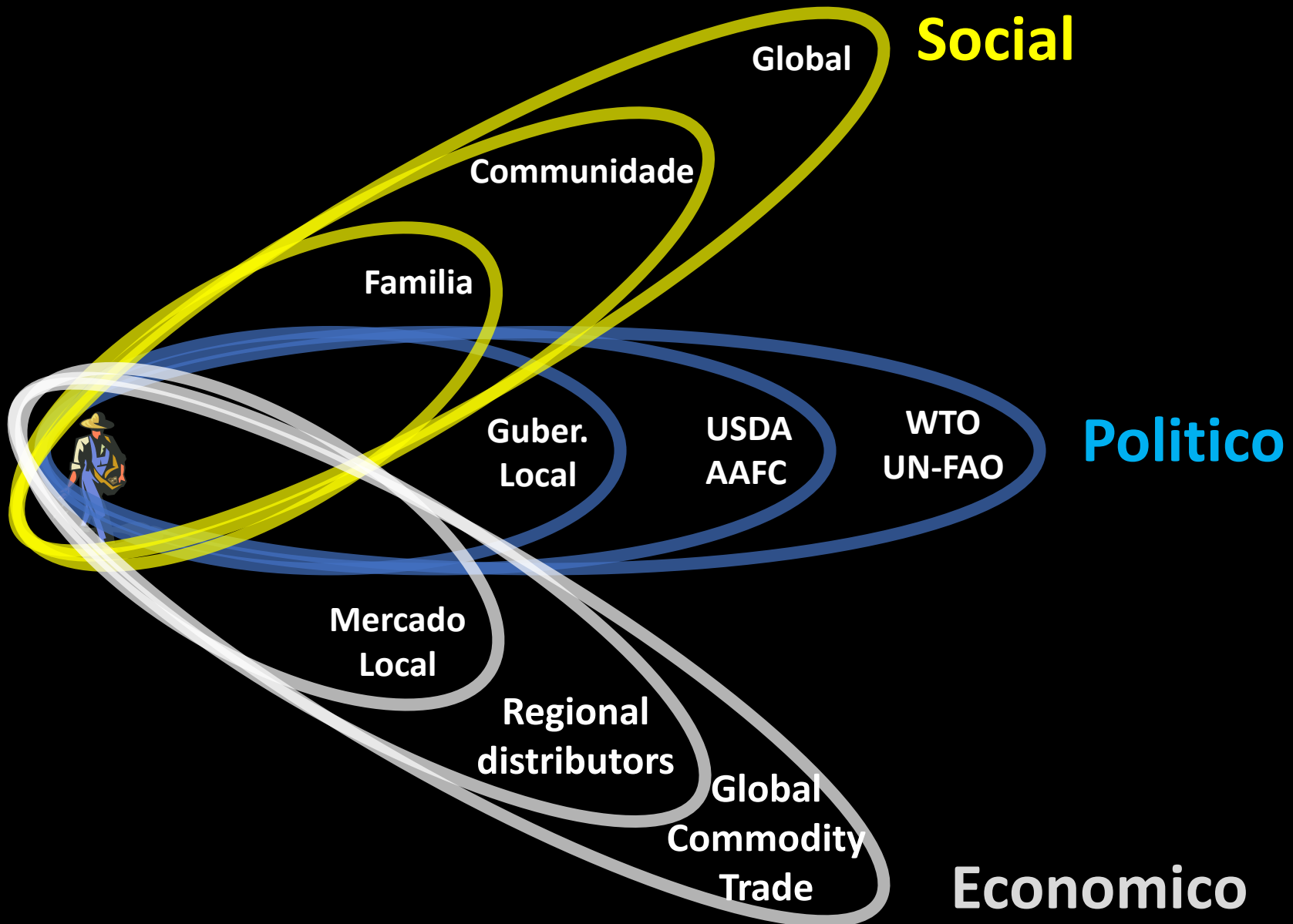


Region



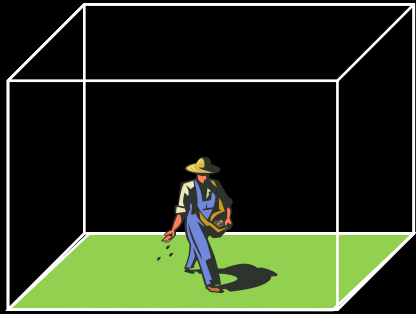
Escala Espacial

Escala Espacial – Factores Sociocultural



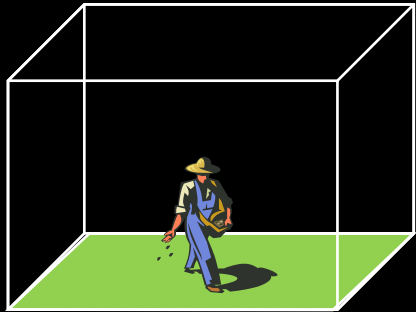
Rendimiento del Agroecosistema

Este año?

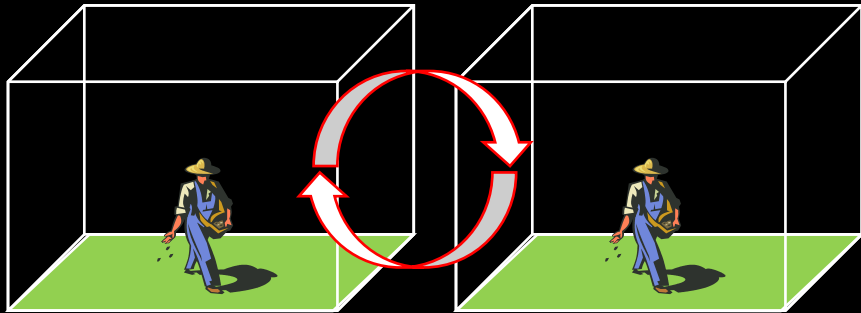


Rendimiento del Agroecosistema

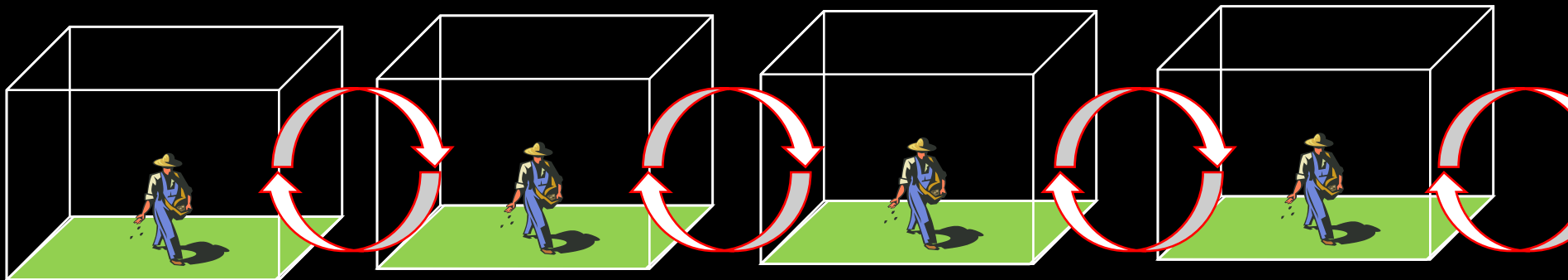
Este ano?



Despues de 10 anos?

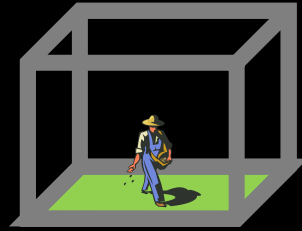


Despues de 100 anos?

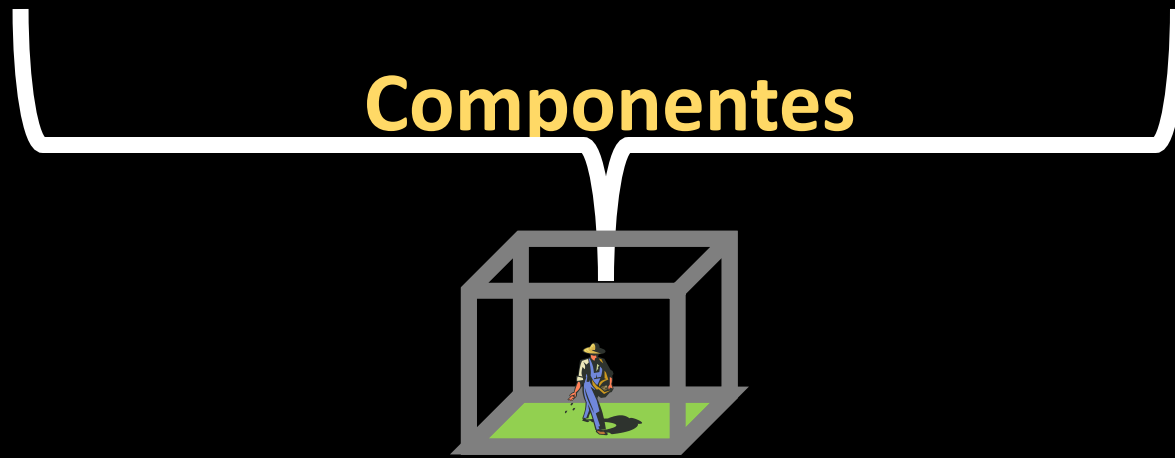


Agroecosistemas: ¿Como Funcionan?

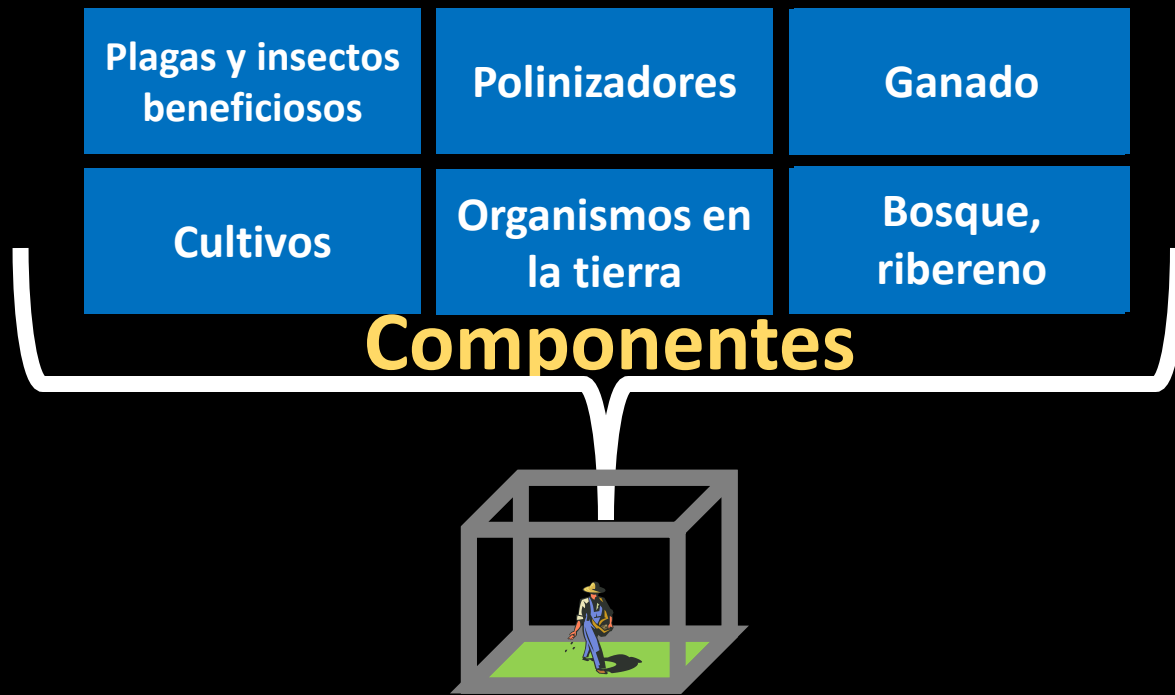
Agroecosistema: Componentes y Funciones



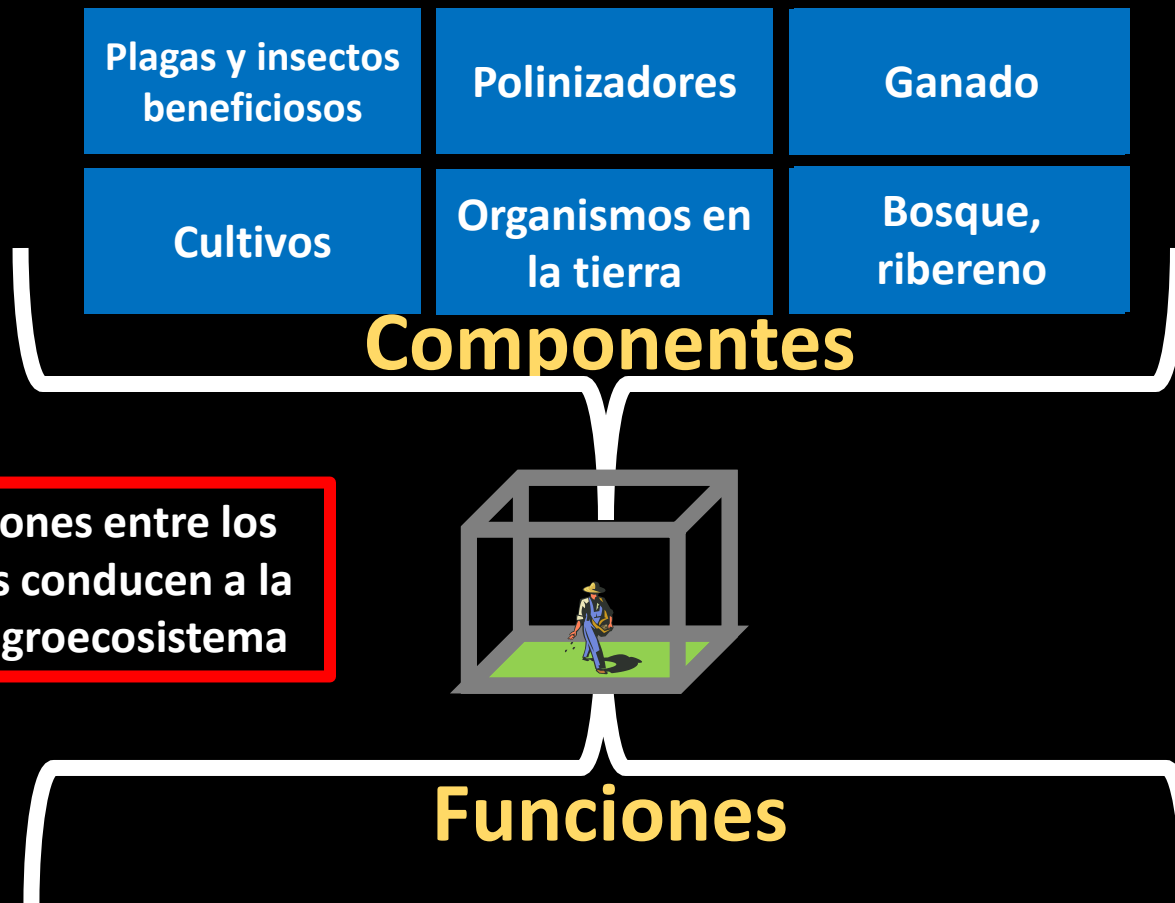
Agroecosistema: Componentes y Funciones



Agroecosistema: Componentes y Funciones



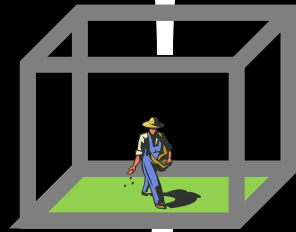
Agroecosistema: Componentes y Funciones



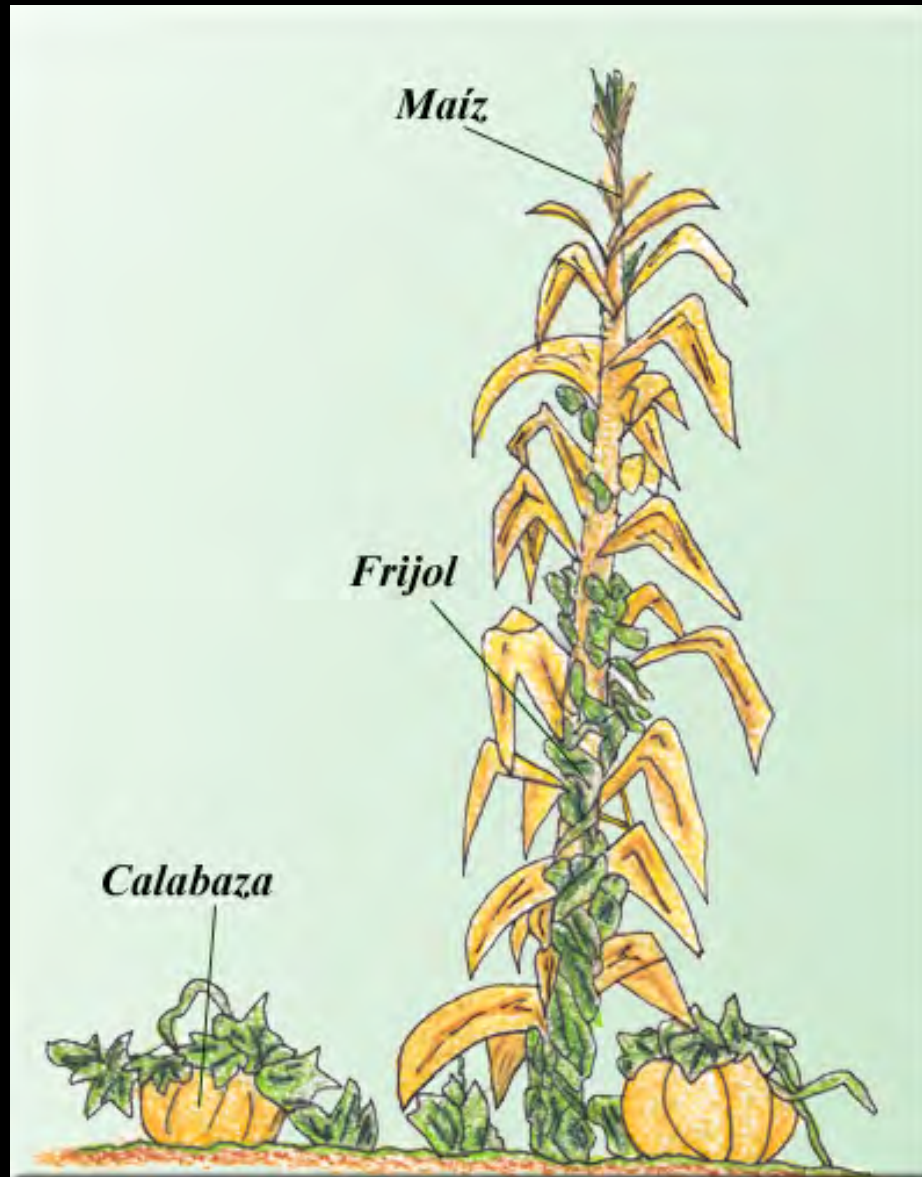
Agroecosistema: Componentes y Funciones



Las interacciones entre los componentes conducen a la función del agroecosistema



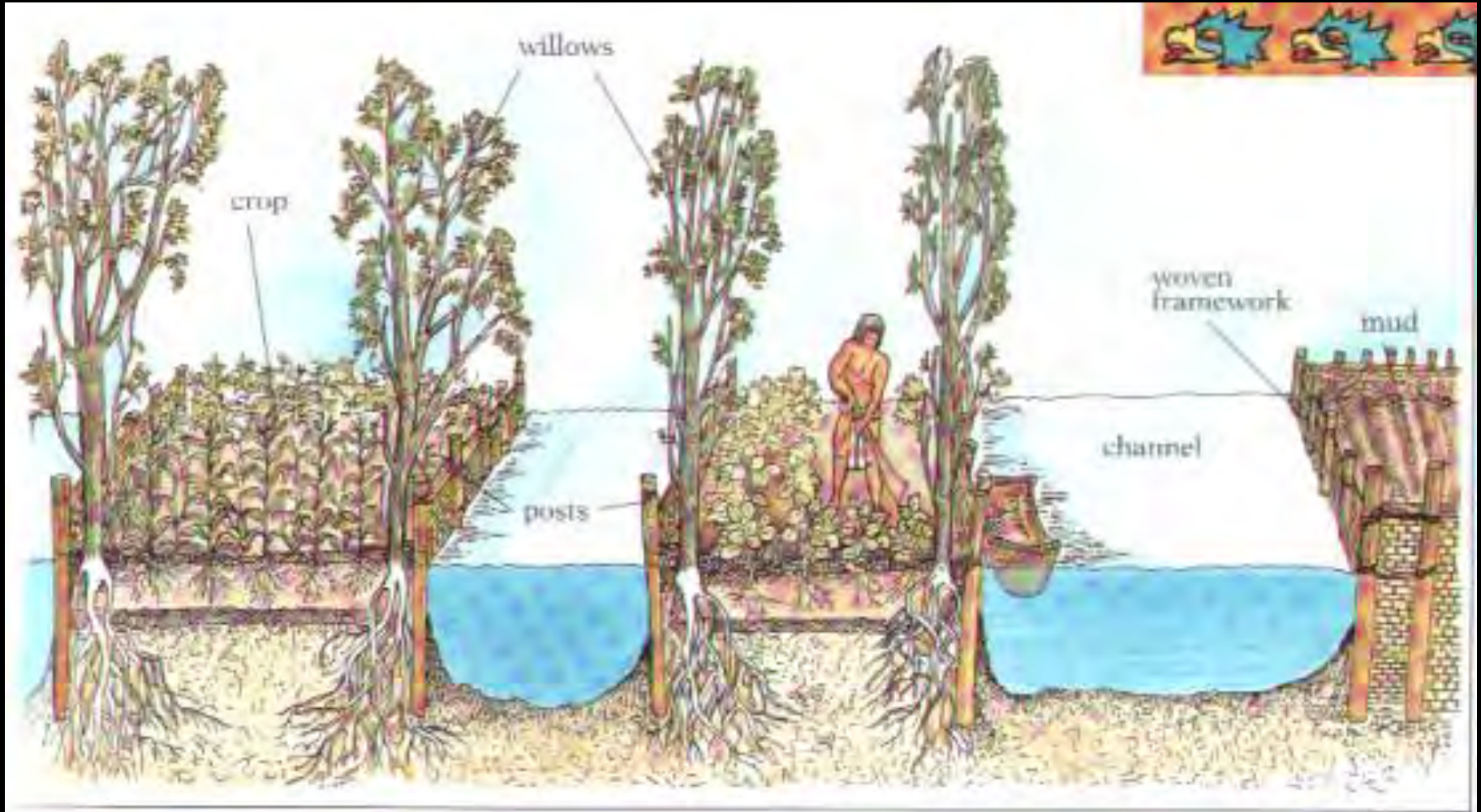
Ejemplos: Milpa y Chinampas



Ejemplos: Milpa y Chinampas



Ejemplos: Milpa y Chinampas

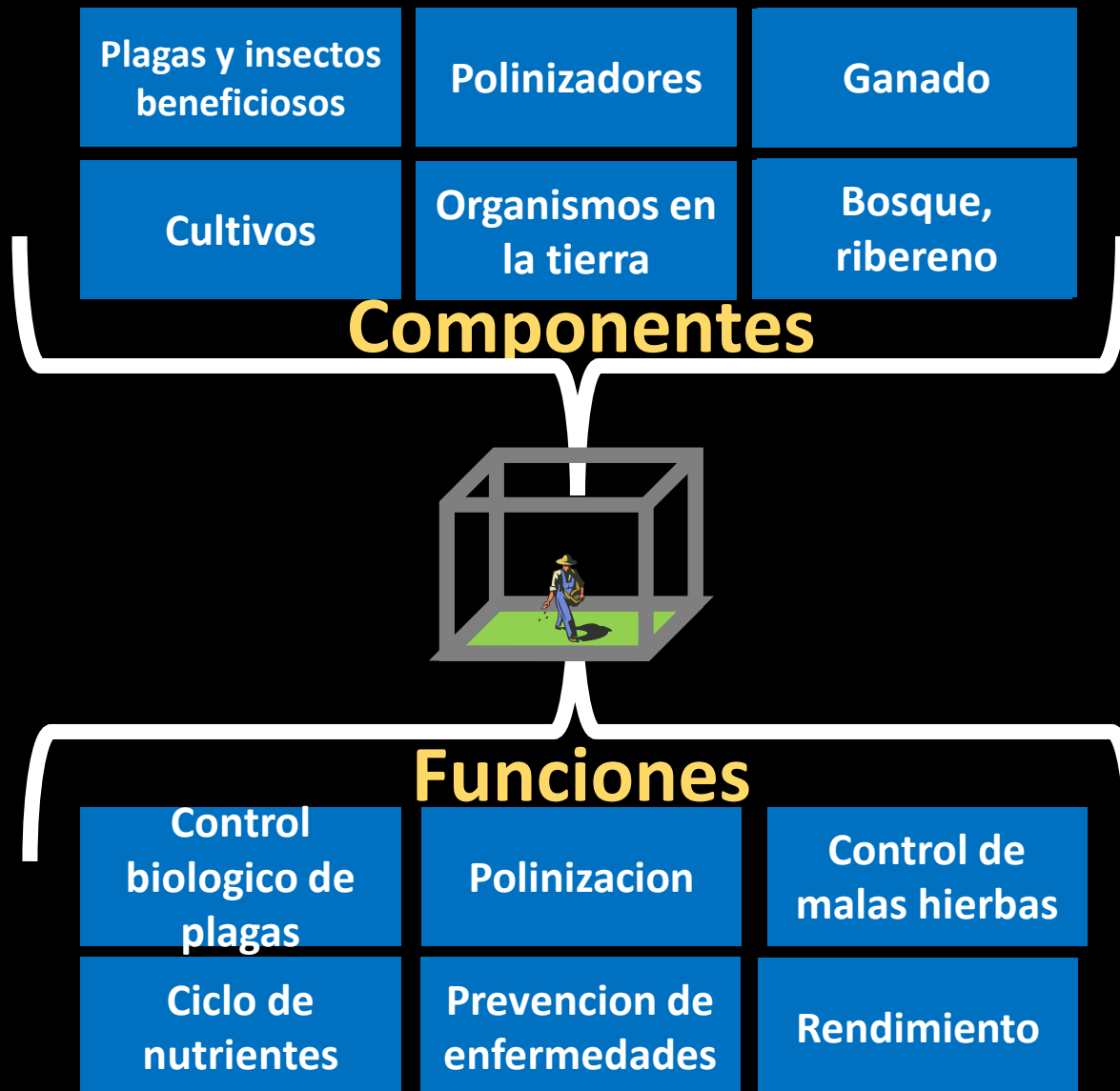


Agricultura Industrial / Moderna

Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema



Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema



Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema

Transicion al monocultivo

Cultivos

Cultivos

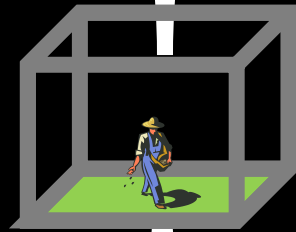
Cultivos

Cultivos

Cultivos

Cultivos

Componentes



Funciones

Control
biologico de
plagas

Polinizacion

Control de
malas hierbas

Ciclo de
nutrientes

Prevencion de
enfermedades

Rendimiento

Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema

Transicion al monocultivo

Cultivos

Cultivos

Cultivos

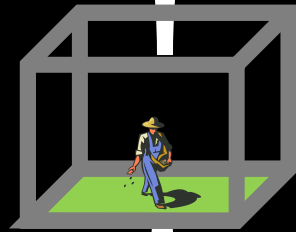
Cultivos

Cultivos

Cultivos

Componentes

Perdida de funciones de la ecosistema



Funciones

Control biológico de plagas

Polinizacion

Control de malas hierbas

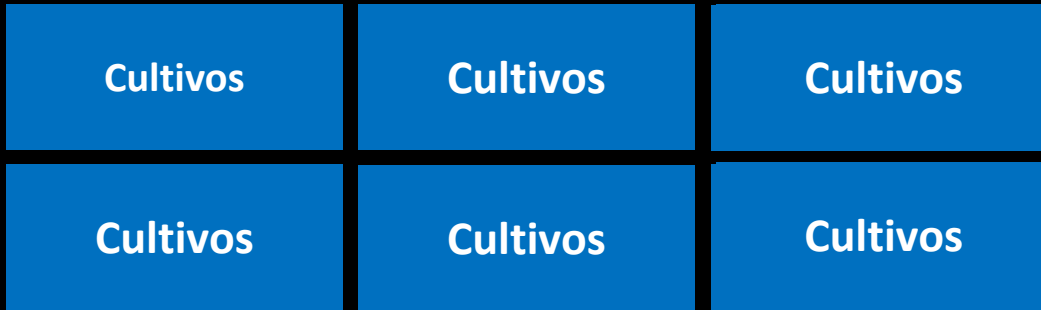
Ciclo de nutrientes

Prevencion de enfermedades

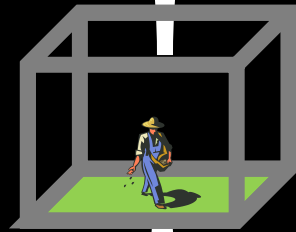
Rendimiento

Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema

Transicion al monocultivo



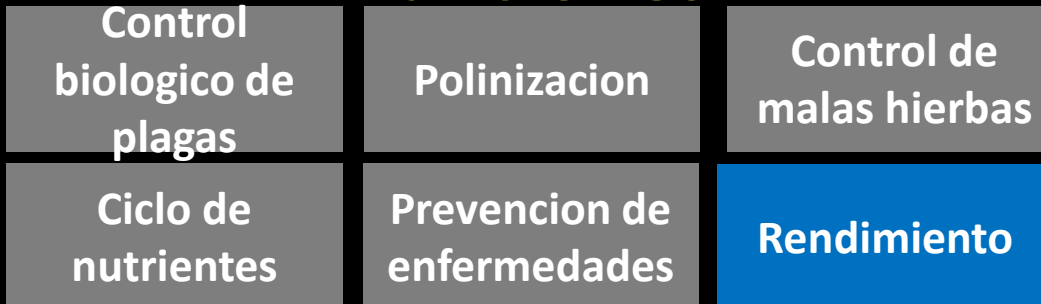
Componentes



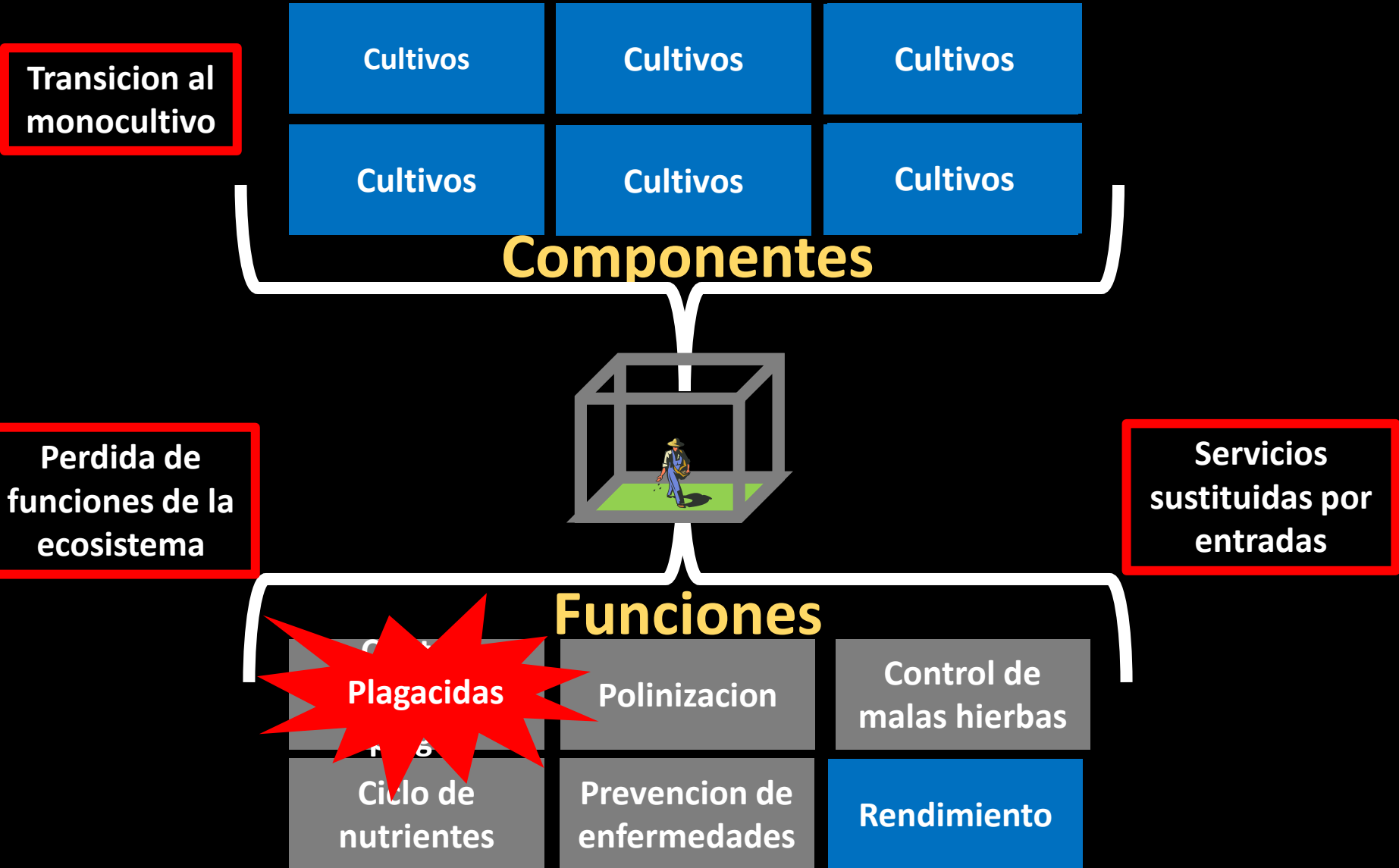
Perdida de funciones de la ecosistema

Servicios sustituidas por entradas

Funciones



Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema



Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema

Transicion al monocultivo

Cultivos

Cultivos

Cultivos

Cultivos

Cultivos

Cultivos

Componentes

Perdida de funciones de la ecosistema

Servicios sustituidas por entradas

Funciones

Plagacidas

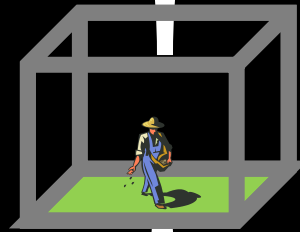
Polinizacion

Herbicida

Fertilizante sintetico

Prevencion de enfermedades

Rendimiento



Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema

Transicion al monocultivo

Cultivos

Cultivos

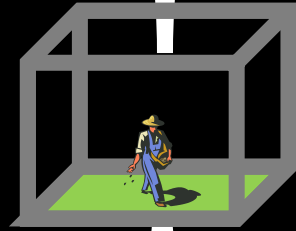
Cultivos

Cultivos

Cultivos

Cultivos

Componentes



Perdida de funciones de la ecosistema

Servicios sustituidas por entradas

Funciones

Plagacidas

Abejas
alquiladas

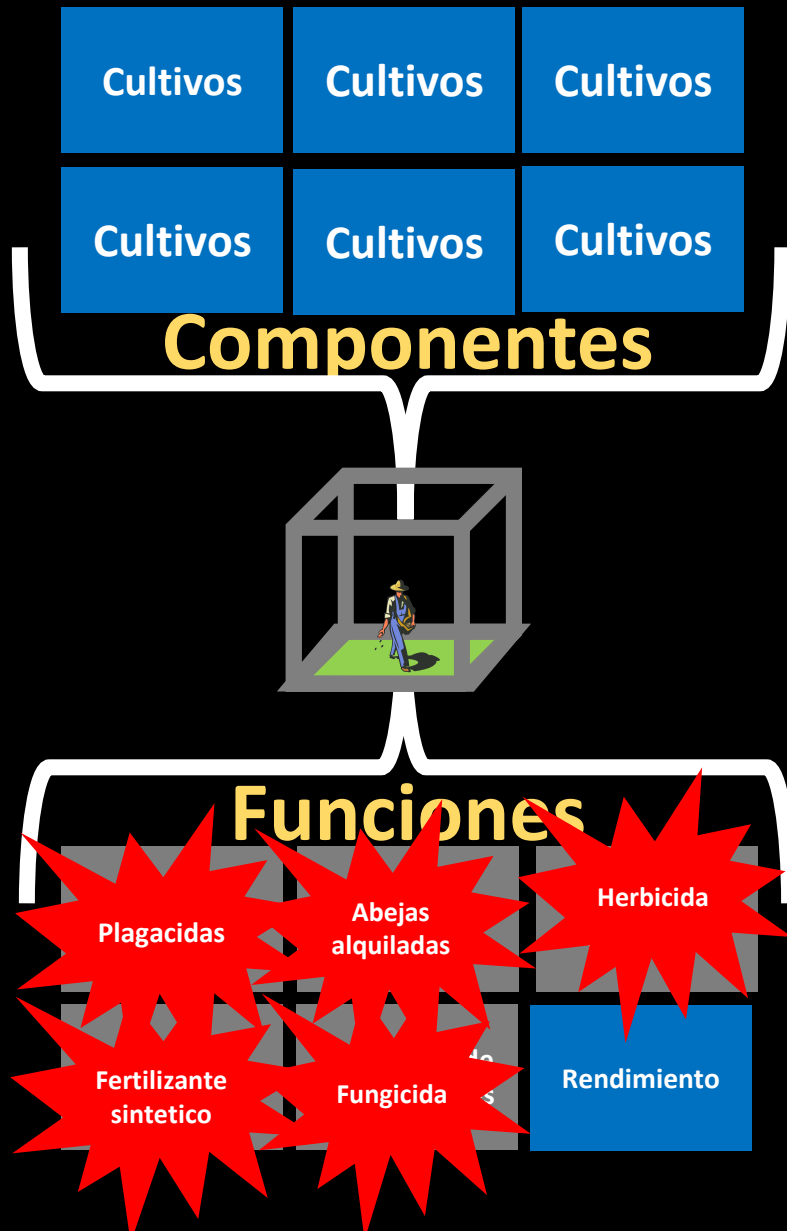
Herbicida

Fertilizante
sintetico

Fungicida

Rendimiento

Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema



Costos de produccion y utilizacion
Requerimientos de petroleo

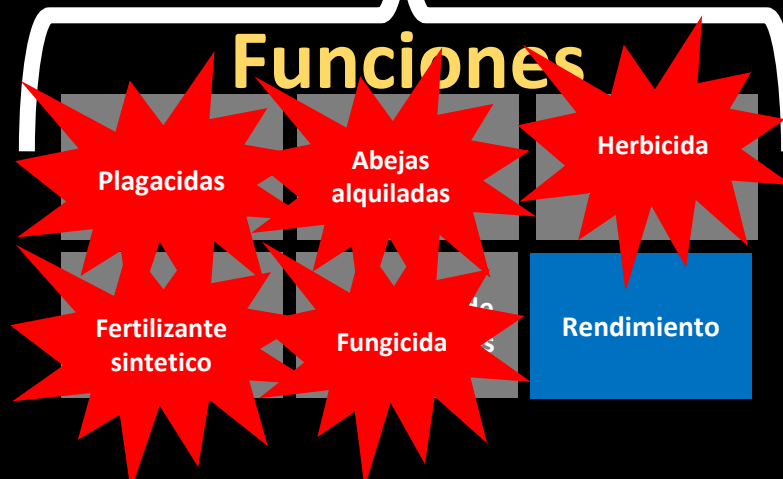
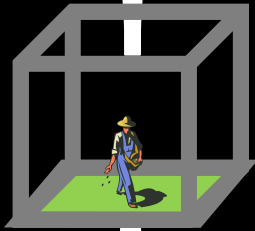
Impactos ambientales
Impactos en la salud humana
Regulacion gubernamental

Eficacia, resistencia
Disponibilidad

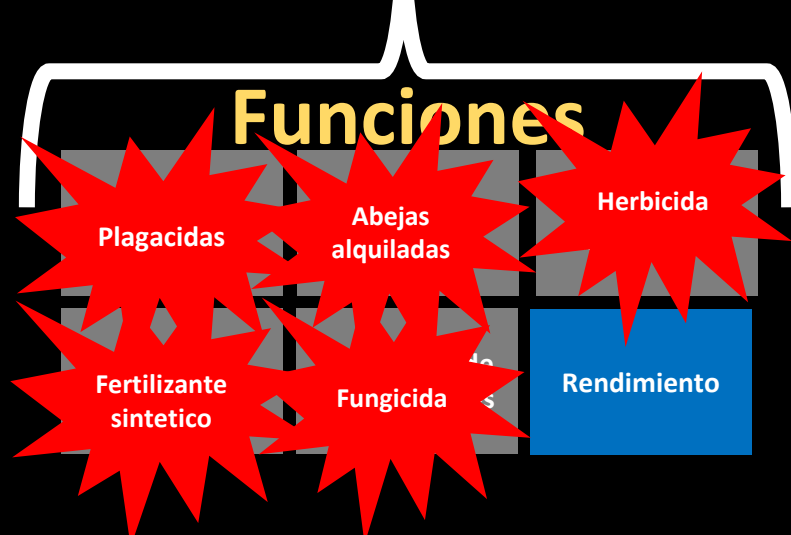
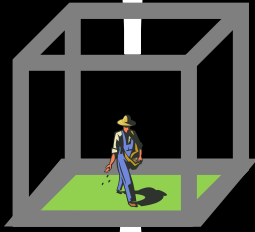
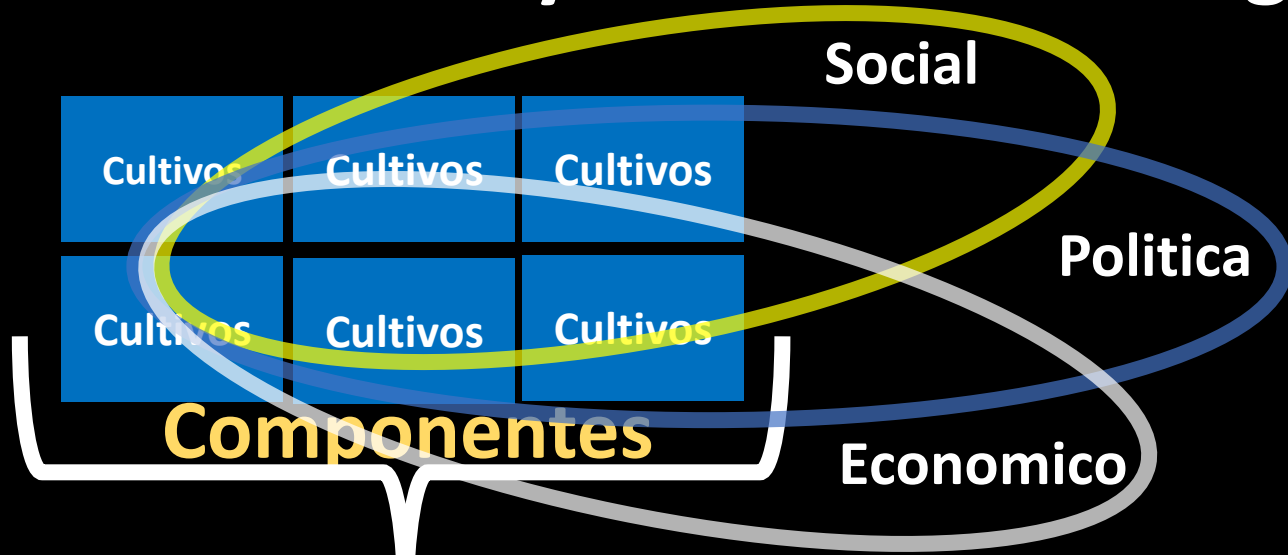
Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema



ENTONCES - Son estos componentes los que la agroecologia busca reorganizer para restablecer la function del agroecosistema.



Monocultura y Disfuncion del Agroecosistema

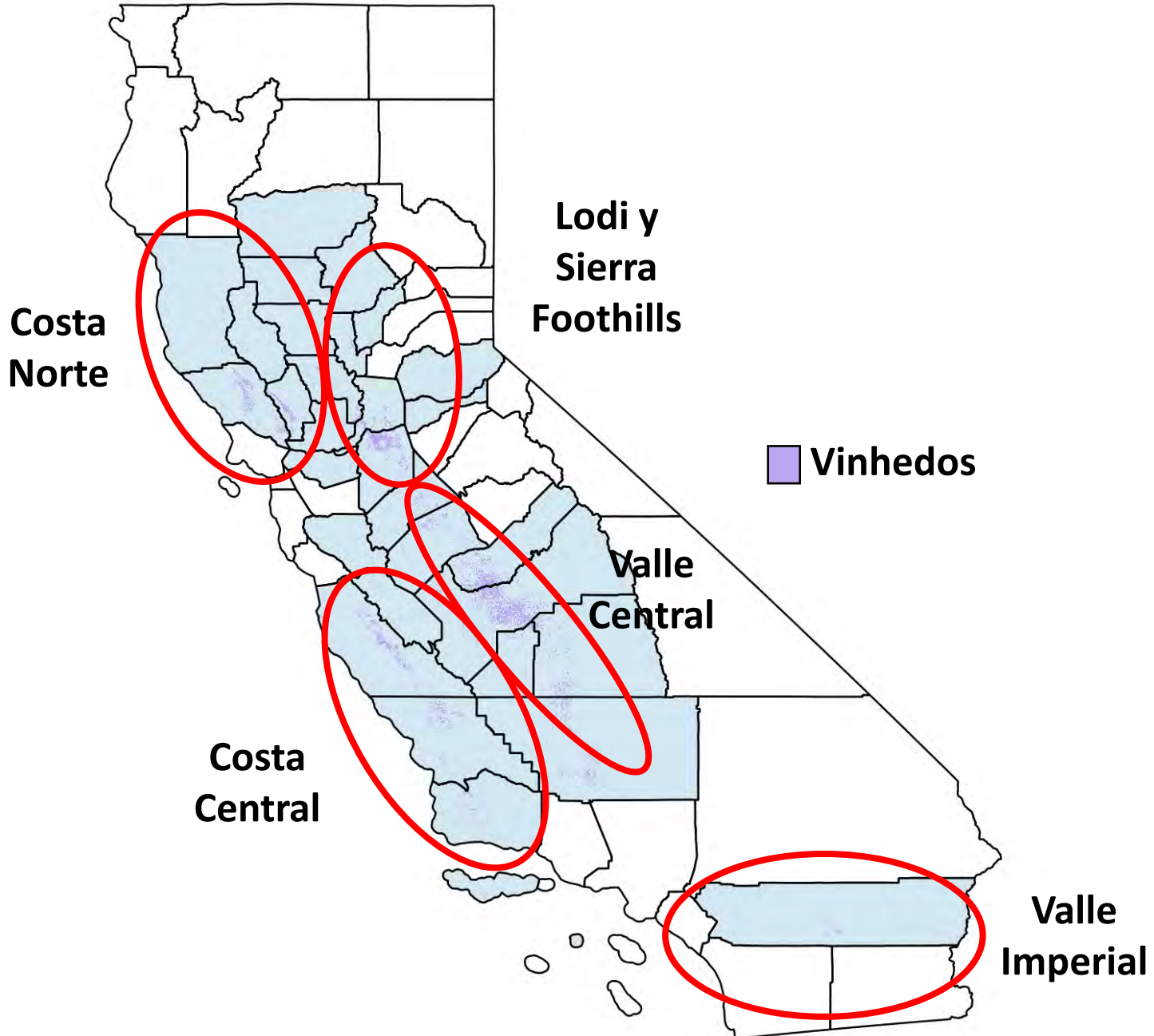


¡ Componentes pueden ser biofisico y/o sociocultural !

Viticultura Californiana

Características Generales

Zonas de Produccion



Monocultivos



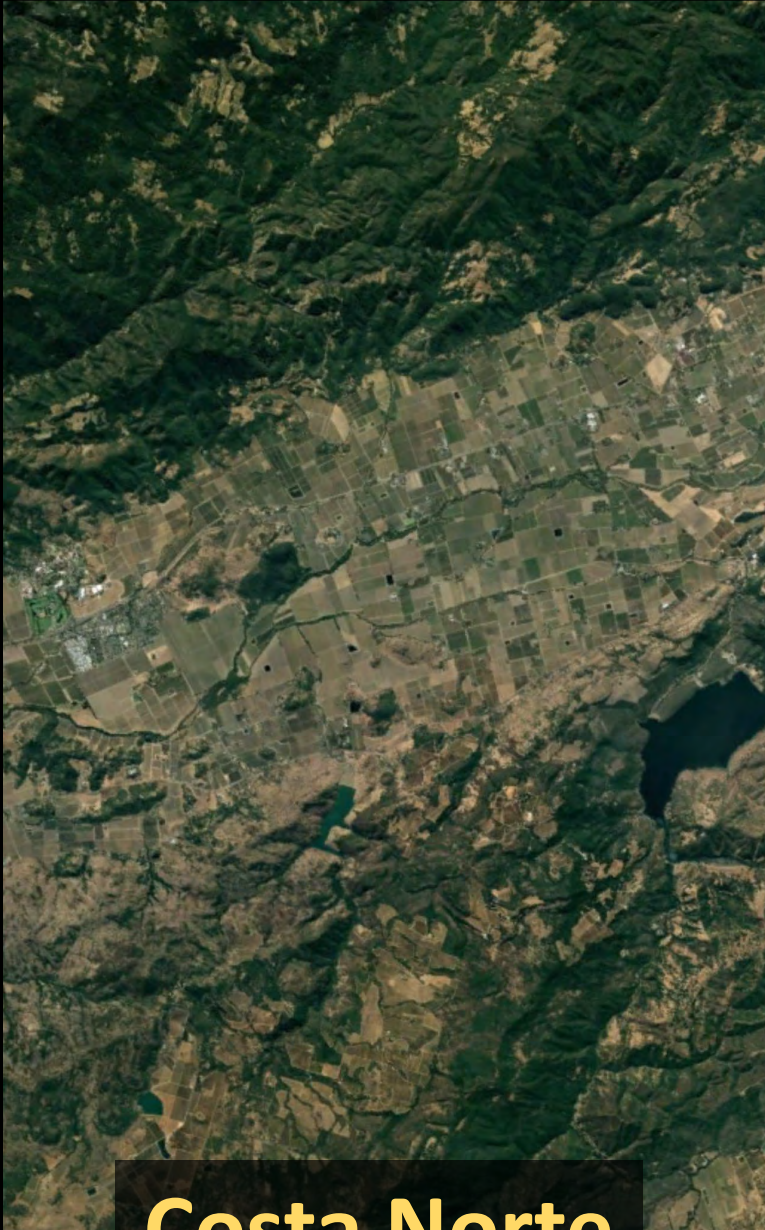
Monocultivos



Monocultivos



Intensificación varia según a la region



Costa Norte



Valle Central

Cobertura de la tierra – invierno/primavera



Cobertura de la tierra – invierno/primavera



Cobertura de la tierra – invierno/primavera



Cobertura de la tierra – verano/otoño



Cobertura de la tierra – verano/otoño



Cobertura de la tierra – verano/otoño



Pastoreo de ovejas



Herbicida debajo de la vid – invierno/primavera



Herbicida debajo de la vid – invierno/primavera



Lebranza con arado frances (organica)



Alimentos – sintética y/o organica



Alimentos – syntetica y/o organica



Alimentos – syntetica y/o organica



Alimentos – syntetica y/o organica



Plagas y Enfermedades Claves

- **Mas de 40 plagas y enfermedades de uva**
- **Problemas varian segun la region**
- **Algunos problemas son propios de la agricultura Organica y Biodynamica**

Piojos Harinosos (*Planococcus*, *Pseudococcus* spp.)



Common mealybug species in vineyards are (A) grape mealybug, with orange-to-red ostiolar secretion near the head and anus (the fluid is often a defensive tactic to ward off predators); (B) obscure mealybug; (C) longtailed mealybug; (D) vine mealybug approaching a grape berry; and (E) Gill's mealybug with glasslike rods brushed aside to show adult wax pattern.

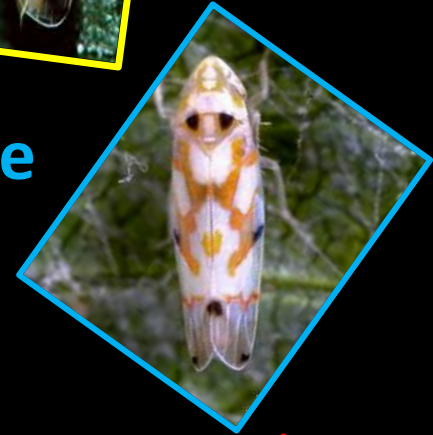


Chicharritas de la Vid (*Erythroneura* spp.)

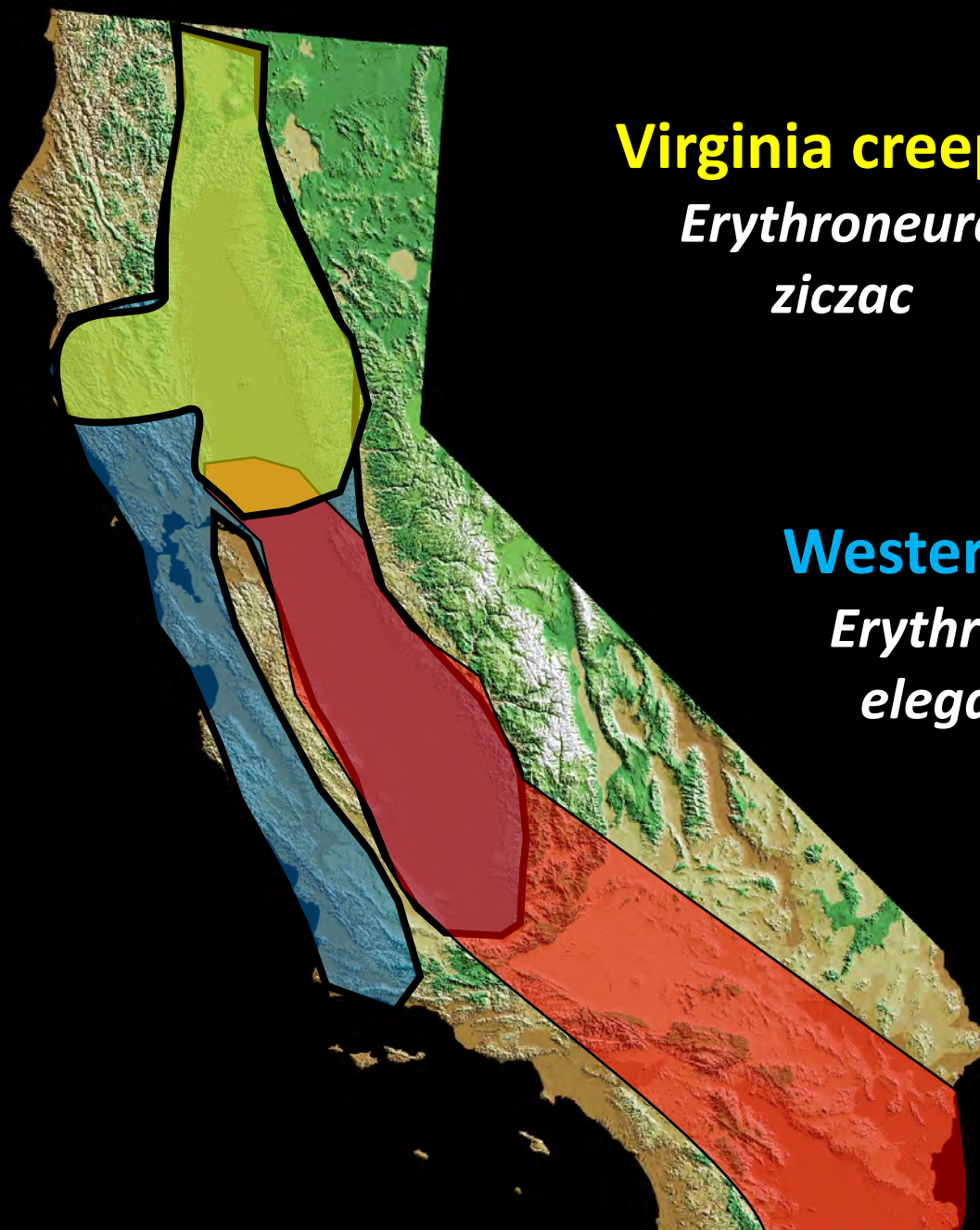
Virginia creeper
Erythroneura
ziczac



Western grape
Erythroneura
elegantula



Variegated
Erythroneura
variabilis



Chicharritas de la Vid (*Erythroneura* spp.)



Acaros y Trips (*Tetranychus* spp., *Frankliniella* sp.)



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



UC Statewide IPM Project
© 2001 Regents, University of California

Acaros y Trips (*Tetranychus* spp., *Frankliniella* sp.)



Insectos Invasores – Cuarentena y Erradicación

La Palomilla Europea Del Racimo (*Lobesia botrana*)



UC Statewide IPM Program
© 2009 Regents, University of California



UC Statewide IPM Program
© 2009 Regents, University of California



Image: UC IPM

Manejo Integrada de las Plagas (MIP)



Prevencion: Monitoreo, Umbrales Economicos



Prevencion: Monitoreo, Umbrales Economicos



No monitorear su viñedo es como conducir una camioneta sin un panel de instrumentos

Prevencion: Trampa de Feromona



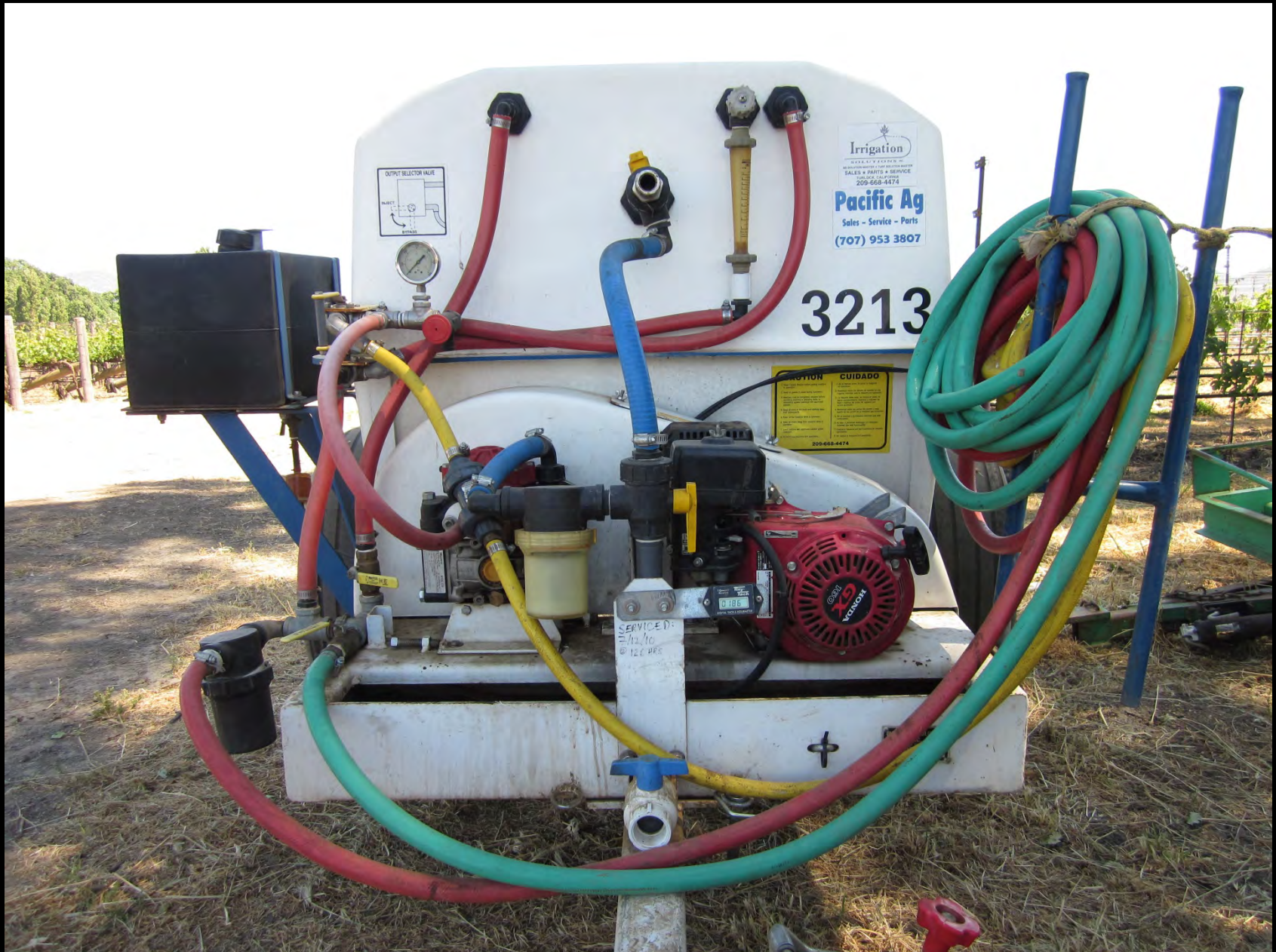
Prevencion: Lanzamientos de insectos beneficiosos

Vespa parasitica *Anagyrus*

Escarabajo predador *Cryptolaemus*



Controles Quimicales



Viticultura Californiana – Características Generales

- **Monocultura**
 - **Especialización**
- **Manejo de Fertilidade**
 - **Cobertura del suelo**
 - **Adobos**
 - **Ovejas (organico / biodinamico)**
- **Manejo Integrada de las Plagas (MIP)**
 - **Monitoreo y prevencion**
 - **Feromonas por algunas plagas**
 - **Pesticidas de menor riesgo**

¿Que pasa con la Agroecologia?

Investigaciones Sobre

Diversificacion de Vinedos

¿Que pasa con la Agroecologia?

Diversificacion de Habitat en Vinedos

Diversificación - Aesteticas

Diversificación - Aesteticas



Diversificación - Setos



Diversificación - Setos



Diversificación - Setos



Diversificación – Cobertura de Flores



Diversificación – Cobertura de Flores



Diversificación – Policultura



Diversificacion – Policultura



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Como Funciona La Diversificacion del Habitat

1. Apoyar insectos beneficiosos

- Comida – Nectar, polen, presa alternativa
- Habitat – Sitios para invernar, proteccion de pesticidas



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Como Funciona La Diversificacion del Habitat

2. Reducir la colonizacion de plagas del cultivo

- **Habitat funciona como camuflaje por el cultivo**
- **Cosecha de la trampa**



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Como Funciona La Diversificacion del Habitat

3. Cambiar el vigor del cultivo

- Cambios en la vigor de la vid influyen las plagas



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Escalas de Espacios de Diversidad

Region



Local



Diversidad de Habitat en la Agricultura

¿Hay alguna evidencia

que esto realmente podría funcionar?

SÍ - Generalmente una correlación positiva entre la biodiversidad y la función del agroecosistema

PERO - Los resultados son específicos del sistema, no hay "bala mágica"

ENTONCES - La eficacia del hábitat en la finca depende del contexto y debe desarrollarse caso por caso

Sources: Hooper et al. 2005; Cardinale 2006; Kremen et al. 2005; Elmquist et al. 2003; Gurr et al. 2003; Andow 1991, Landis et al. 2000; Altieri 1995; LeTourneau et al. 2010; Zhang et al. 2007.

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Falta de Prácticas Fiables

- Las plantaciones de hábitat pueden aumentar la biodiversidad
- Los resultados son mixtos
- Existen algunos programas específicos por lechuga y fresa
- Las prácticas son muy específicas del contexto

HEDGEROWS FOR CALIFORNIA AGRICULTURE

A RESOURCE GUIDE



BY SAM EARNSHAW



COMMUNITY ALLIANCE WITH FAMILY FARMERS

P.O. Box 373, Davis, CA 95616
(530) 756-8518 www.caaff.org caff@caaff.org

A project funded by Western Region Sustainable Agriculture Research and Education

800-346-9140


ATTRA FARMSCAPING

TO ENHANCE BIOLOGICAL CONTROL

PEST MANAGEMENT SYSTEMS GUIDE

ATTRA is the national sustainable agriculture information center funded by the USDA's Rural Business - Cooperative Service.

by Rex Dufour
NCAT Agriculture Specialist
December 2000



Hedgerow of insectary plants at Frog Farms Ltd. in Woodland, CA.

Abstract: This publication contains information about increasing and managing biodiversity on a farm to favor beneficial organisms, with emphasis on beneficial insects. The types of information farmers need to consider is outlined and emphasized. Appendices have information about various types and examples of successful "farmscaping" (manipulations of the agricultural ecosystem), plants that attract beneficials, pests and their predators, seed blends to attract beneficial insects, examples of farmscaping, hedgerow establishment and maintenance budgets, and a sample flowering period table.

CONTENTS	
Introduction	2
Farmscap Planning	2
Other Considerations	4
Weather	4
Perennial vs. Annual	4
Healthy Soil Ecology	5
Insectary Plant Characteristics	5
Mulches & Trap Crops	7
Farmscaping for Birds and Bats	7
Bat Housing	8
A Recap: Steps to Farmscaping	9
Federal Cost Share Programs	9
References	13
Useful Contacts	14
Additional Reading	16
Appendix A: Plants that Attract Beneficials	
Appendix B: Pests and Associated Beneficial Insects	
Appendix C: Seed Blends, Plants and Sprays to Attract Beneficial Insects	
Appendix D: Examples of Farmscaping	
Appendix E: Hedgerow Installation and Maintenance Cost Estimates	
Appendix F: Sample Flowering Period Chart	
Appendix G: Farmscaping Practices Defined	


ATTRA is a project of the National Center for Appropriate Technology

Copyrighted Material

THE XERCES SOCIETY GUIDE

Farming with Native BENEFICIAL INSECTS

Ecological Pest Control Solutions



Identify the beneficial insects controlling pests on your farm

Improve crop yields by reducing pest damage

Provide habitat for beneficial insects with hedgerows and buffer strips

Copyrighted Material

<http://www.CCOF.org>

<http://www.ATTRA.org>

<http://www.xerces.org>

Diversidad del Hábitat de Viñedos

- Colaboración con los viticultores de la Costa Norte (2008-2013)
- Centrado en el uso de cobertura de flores



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Motivación del Cultivador

Preocupaciones del productor sobre el futuro de las opciones químicas ...

- Impactos negativos
- Eficacia, resistencia, costos
- Regulación
- Consumidores / Turismo

...generó interés en prácticas de manejo de plagas basadas en la ecología.

- Setos
- Cultivos de cobertura por insectos (flores)



Diversidad de Hábitat en Viñedos

- “Chicharrita occidental”
- Cicadellidae: *Erythroneura elegantula*



Adulto



Ninfa

Chicharrita Occidental: *E. elegantula*

Punteo de hojas, impactos en rendimiento y calidad



Chicharrita Occidental: *E. elegantula*

Molestia durante la cosecha



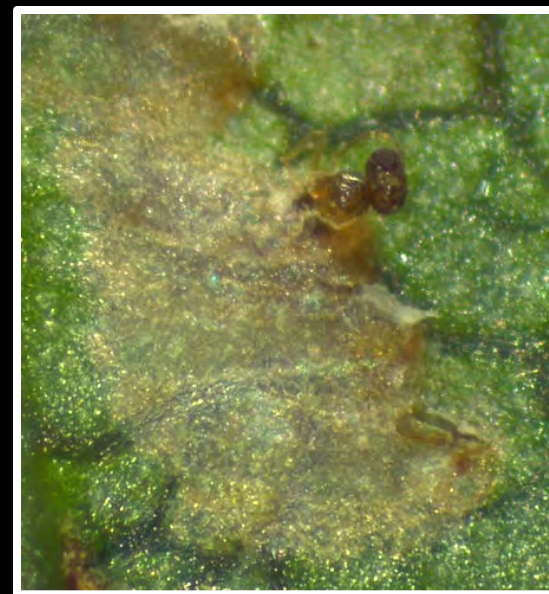
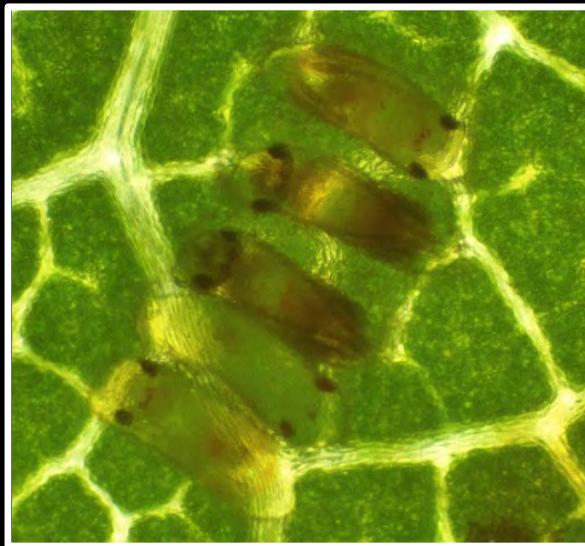
Chicharrita Occidental: *E. elegantula*

Parasitoides Importantes

Anagrus daanei

Anagrus erythroneurae

(Hymenoptera: Mymaridae)





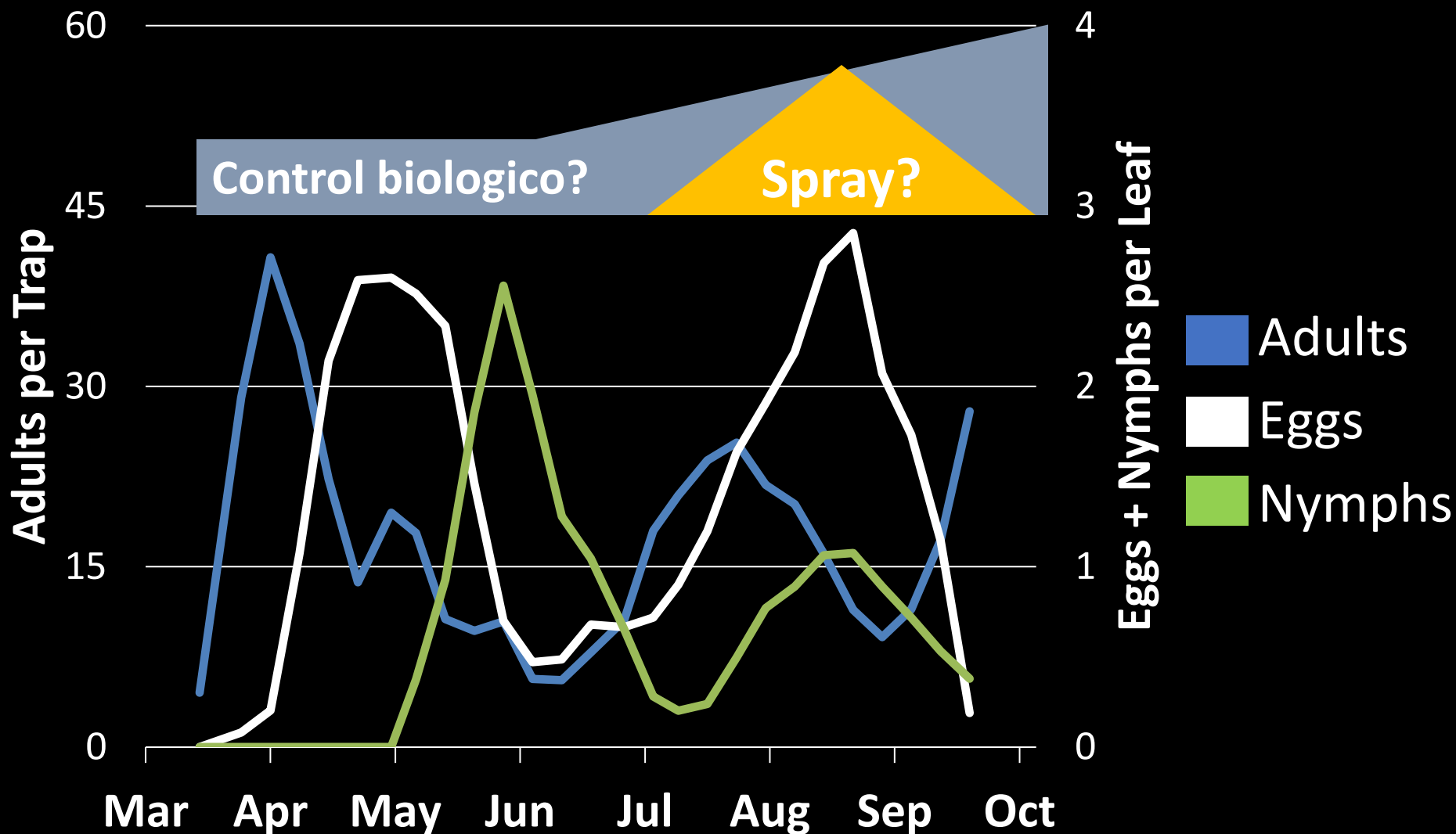




Chicharrita Occidental: *E. elegantula*

Manejo en Alta California

El foco está en densidades de la última estación



Anagrus/Chicharrita - Biología de Invierno

Verano




Anagrus
spp.

Chicharritas
activas

Anagrus
spp.

Anagrus/Chicharrita - Biología de Invierno

Otono



Chicharrita
alterno y
hábitat natural

Anagrus spp. sale del vinhedo

Adultos de
chicharrita
permanence
en el vinhedo

Anagrus/Chicharrita - Biología de Invierno

Invierno



Anagrus spp.
hibernando

Chicharritas
hibernando

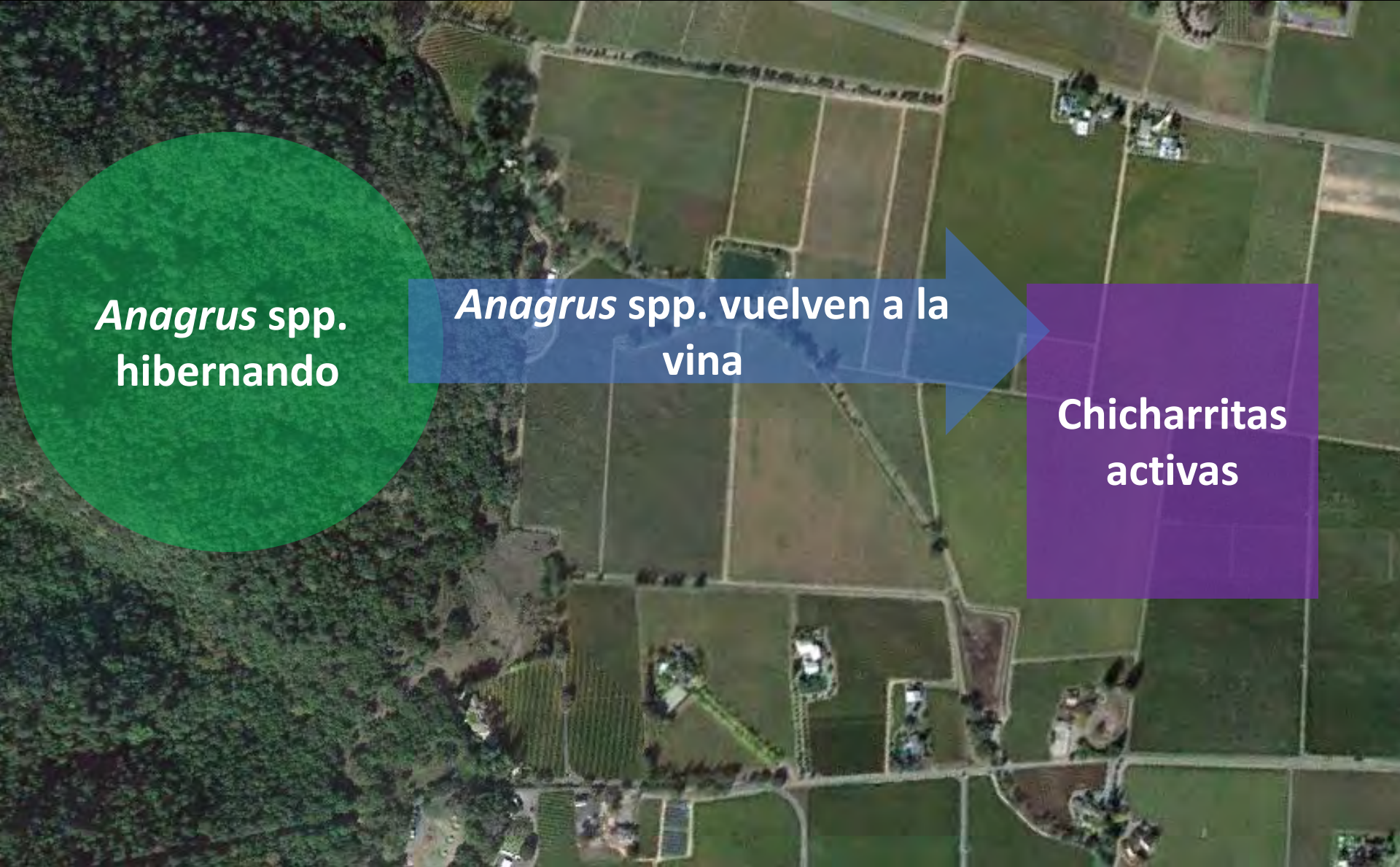
Anagrus/Chicharrita - Biología de Invierno

Primavera

Anagrus spp.
hibernando

Anagrus spp. vuelven a la
vina

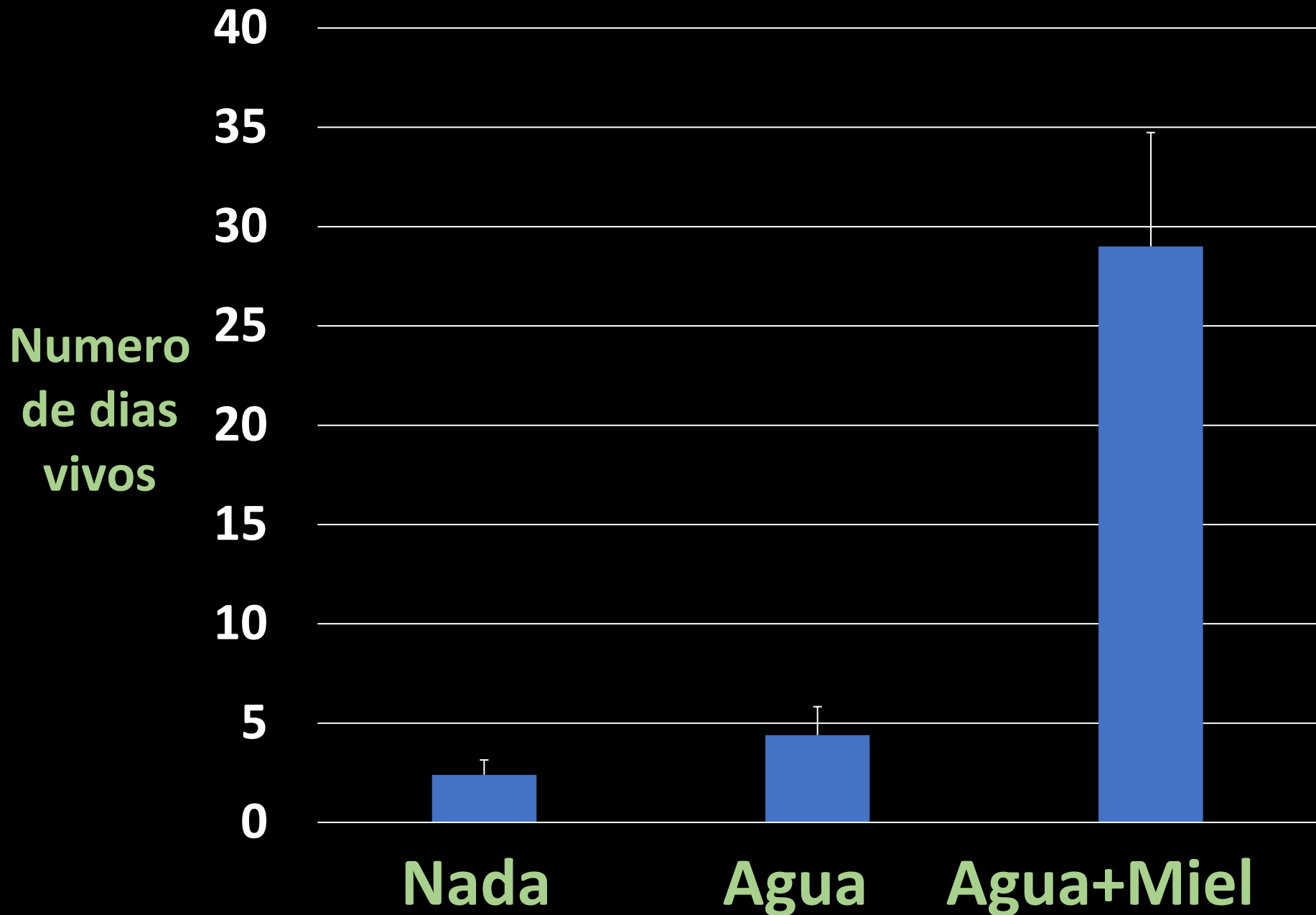
Chicharritas
activas



Falta de recursos en la viña para *Anagrus* spp.



Anagrus daanei - Longevidad



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Estudios Piloto – 2007-2011

2-12 ensayos/año

- Identificar especies de flores adecuadas para viñedos
- Elaborar directrices para el establecimiento y la gestión
- Evaluar la respuesta de los insectos a las flores

3-5 reuniones/año

- Intercambios de productores, Visitas a Granja
- Panel de Revisión de Productores e Investigadores



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Experimento con varias flores



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Especies de flores determinadas para uso en viñedos



Phacelia tanacetifolia



Ammi majus



Daucus carota



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Criterios de selección de especies de flores

1. Secuencia de floración superpuesta

P. tinctifolia

A. majus

Daucus carota

Jan Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dec

Temporada de Cultivo de Uva

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Criterios de selección de especies de flores

1. Secuencia de floración superpuesta
2. Facilidad de integración con la gestión de viñedos
 - a. Sembrada en el otoño
 - b. Tolerante a la sequía (sin riego suplementario)
 - c. No compite con el cultivo

P. tinctifolia

A. majus

Daucus carota

Jan Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dec

Temporada de Cultivo de Uva



← Flores sembradas en hileras alternas →

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Gestion Estacional



Siega alta
(~36 cm)

Phacelia en flor

Phacelia segado
Ammi creciendo

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Gestion Estacional



***Ammi* creciendo**

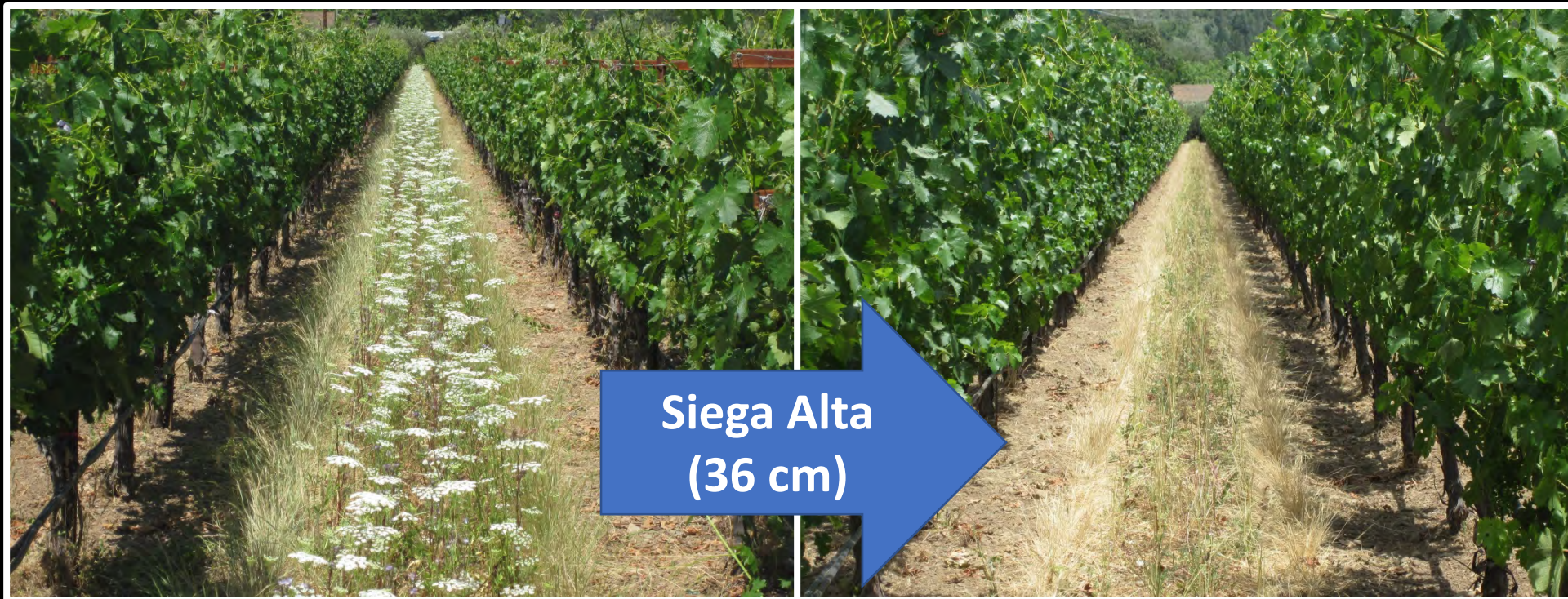


***Ammi* en flor**

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Gestion Estacional



Ammi en flor

Ammi segado
Daucus creciendo

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Gestion Estacional



Daucus creciendo



Daucus en flor

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Gestion Estacional



Daucus en flor



Siega Total

Daucus segado total
Siembra cultivos de
cobertura de invierno...

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

Estudios Replicados – 2012-2013

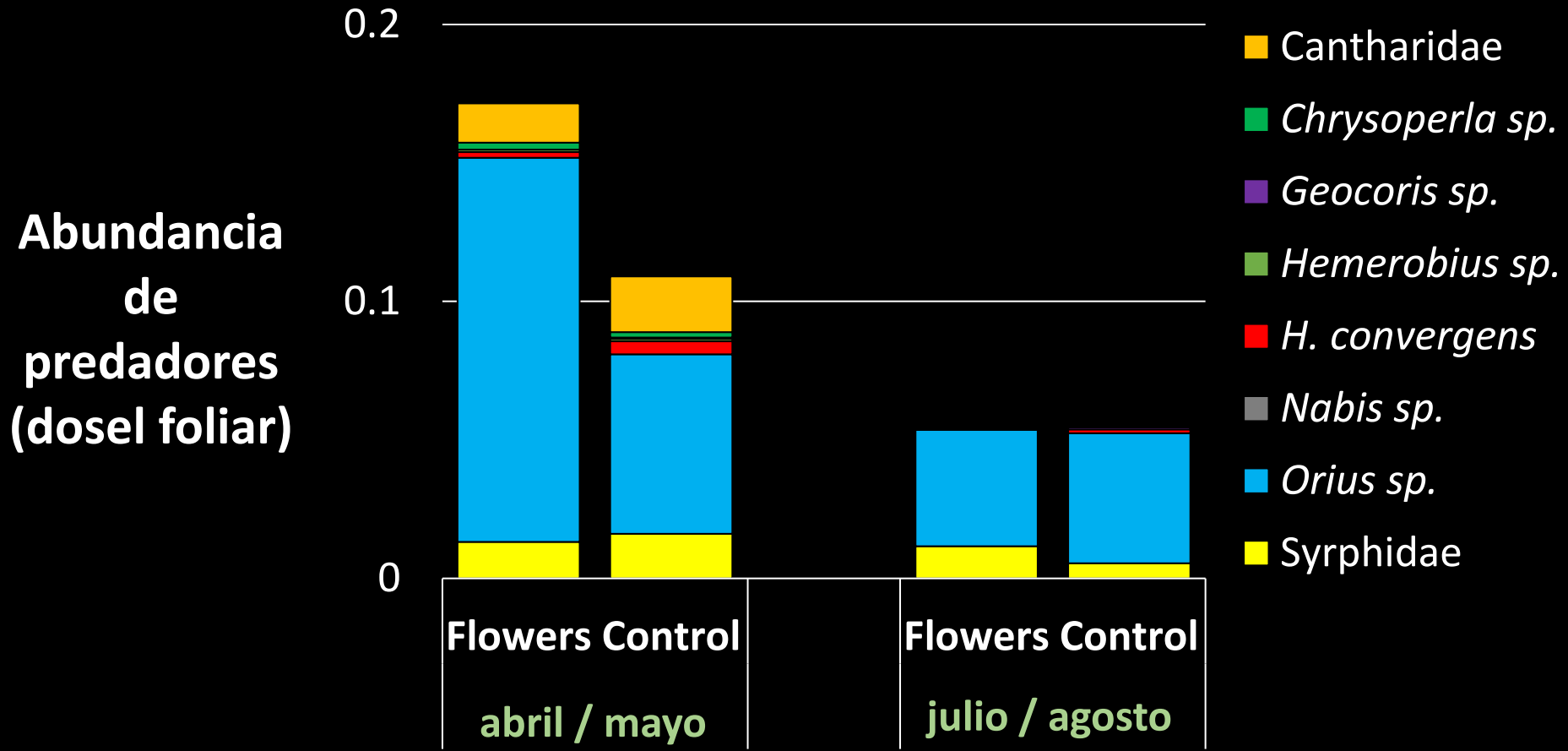
- Estudio de 2 años
- Parcela partida a 10 viñedos
- Controllo biológico, vigor de la vid, rendimiento y calidad



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

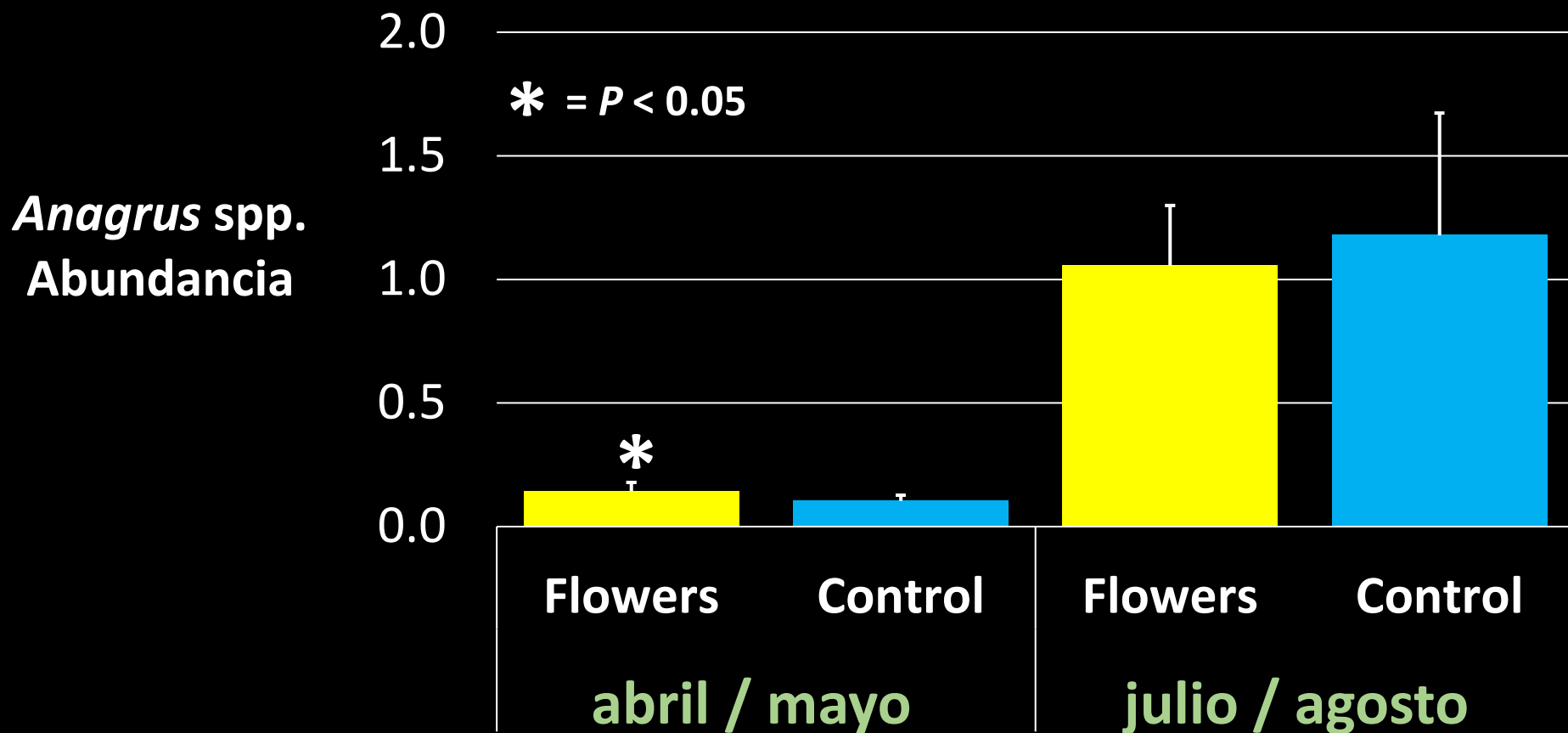
Pero ningun cambio en el dosel foliar de la vina



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

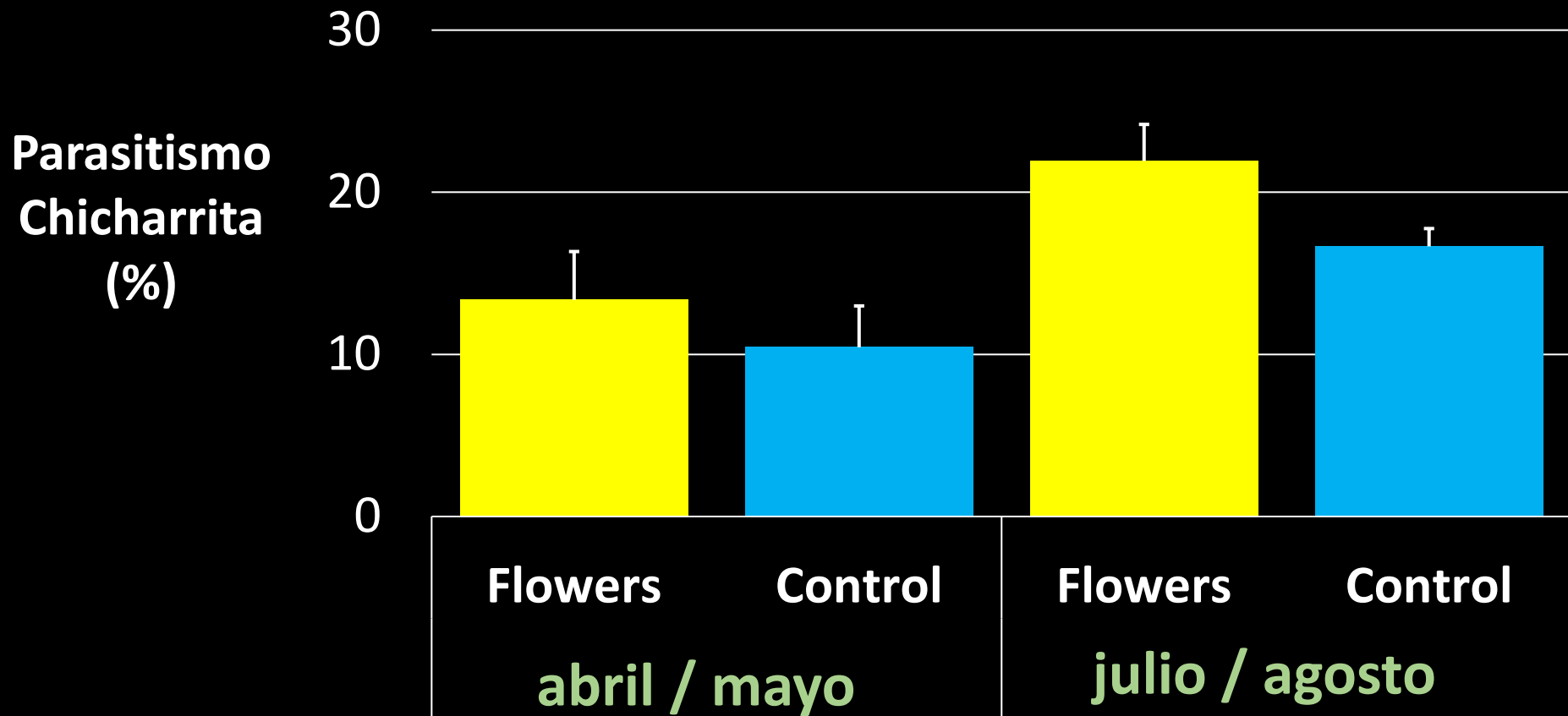
Pequeño aumento *Anagrus* en dosel foliar de la vna



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

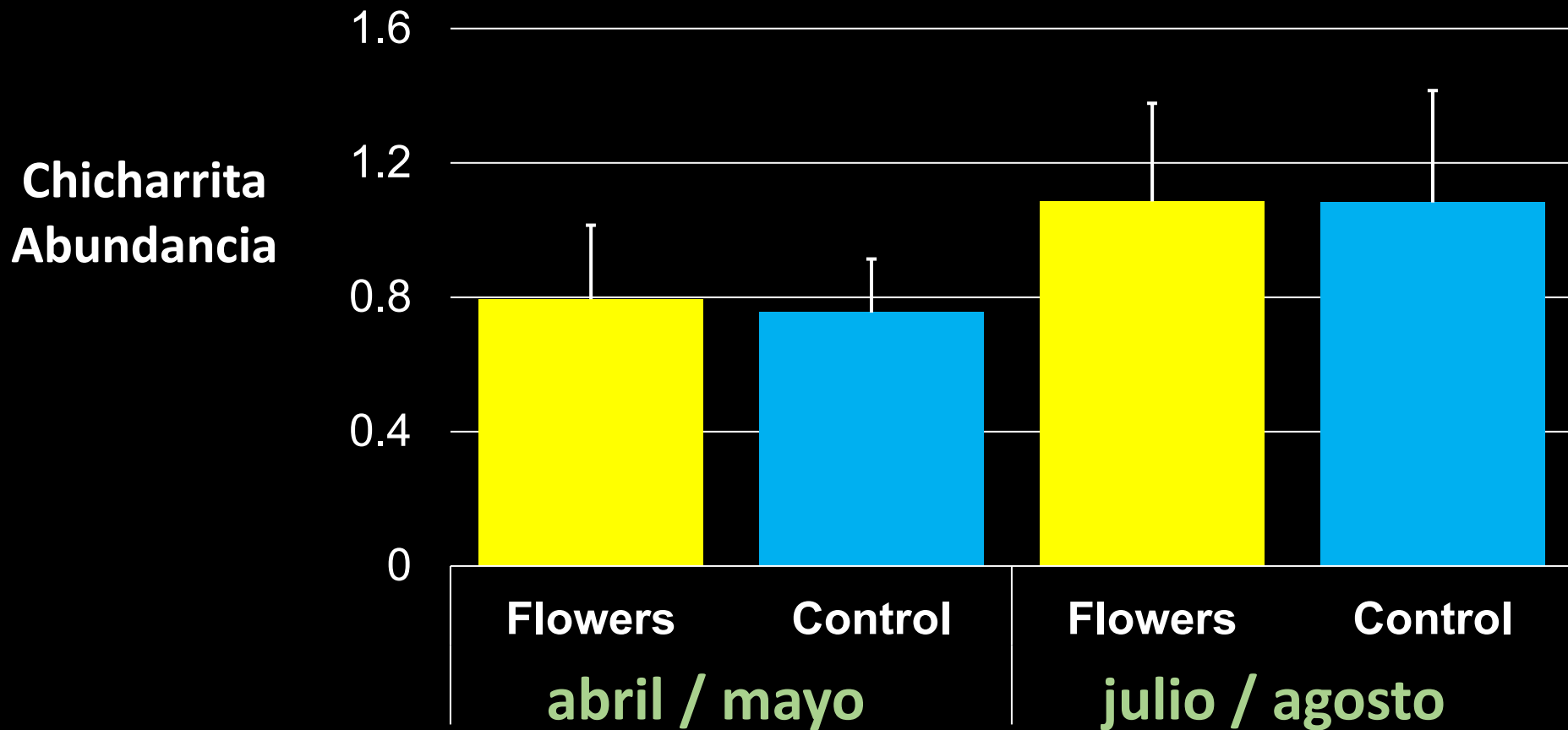
No hay cambios en la tasa de parasitismo



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Cultivos de Flores

No hay cambios en las densidades de chicharritas



Diversidad de Hábitat en Viñedos

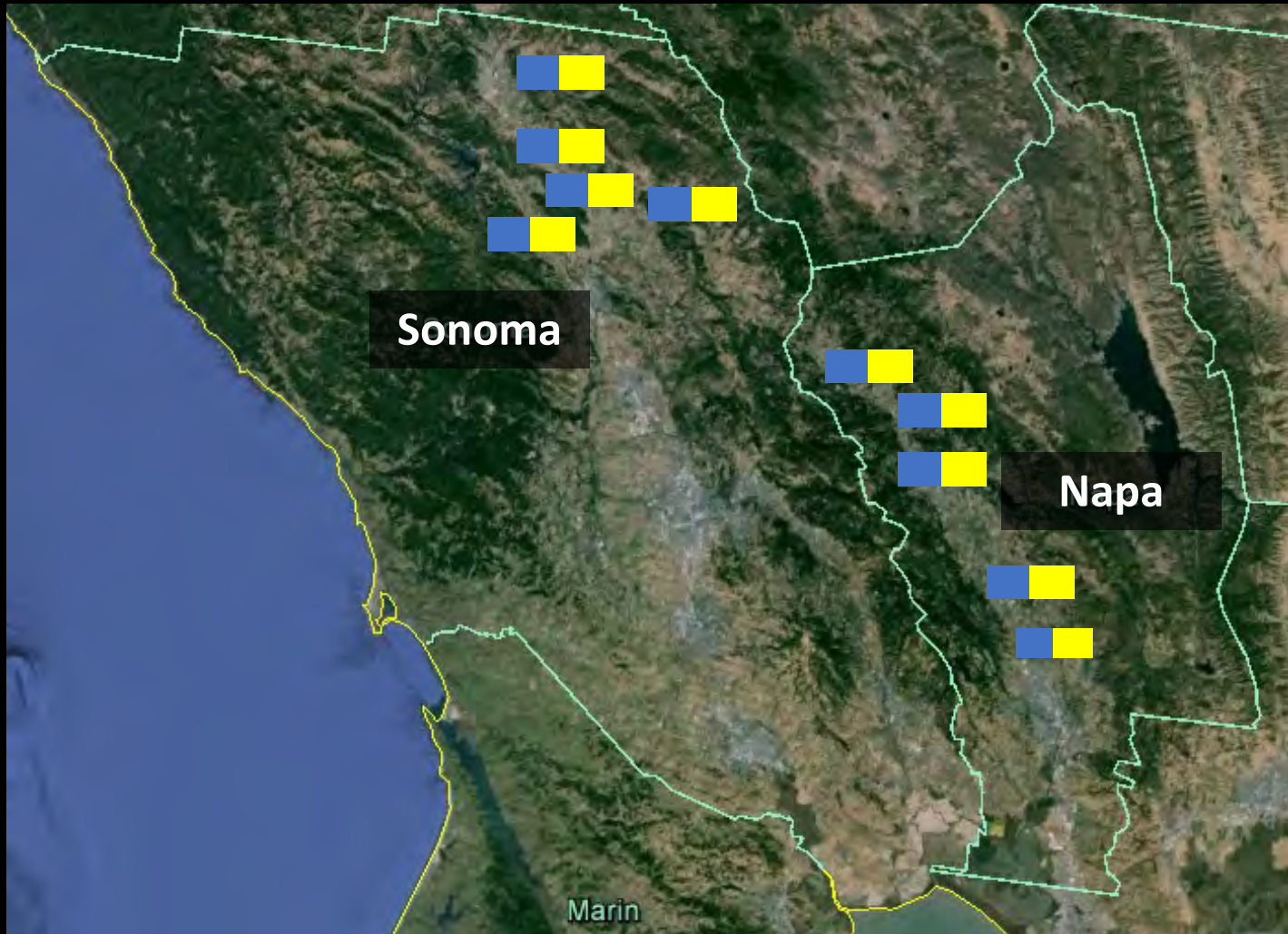
Cultivos de Flores

Conclusión Preliminar



Diversidad de Hábitat en Viñedos

¿Es la variación entre los sitios debido al contexto del paisaje?



Cuantificación de la diversidad del paisaje

Extraer datos sobre el tipo de hábitat dentro de $\frac{1}{2}$ km de cada sitio



Cuantificación de la diversidad del paisaje

Medir la proporción de diferentes hábitats ...

Por Ejemplo...

Agricultura: 68%

Habitat Natural: 22%

Desarrollo: 9%

Agua: 1%



Cuantificación de la diversidad del paisaje

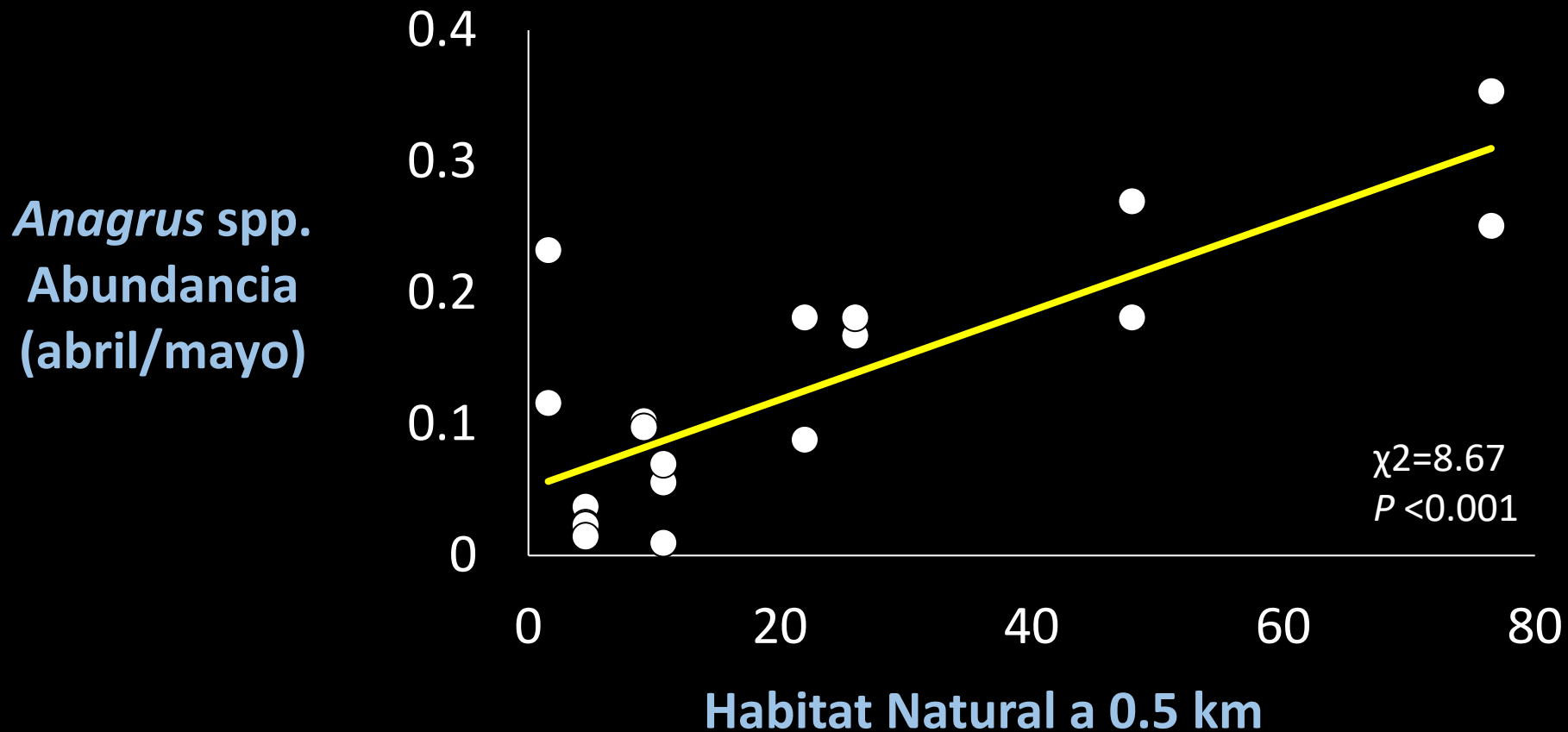
Medir la proporción de diferentes hábitats ...
... y luego hacer esto para cada sitio en el estudio



Site	Natural Habitat	Agriculture	Developed	Open Water
Site 1	13%	75%	7%	5%
Site 2	80%	10%	8%	2%
Etc...				

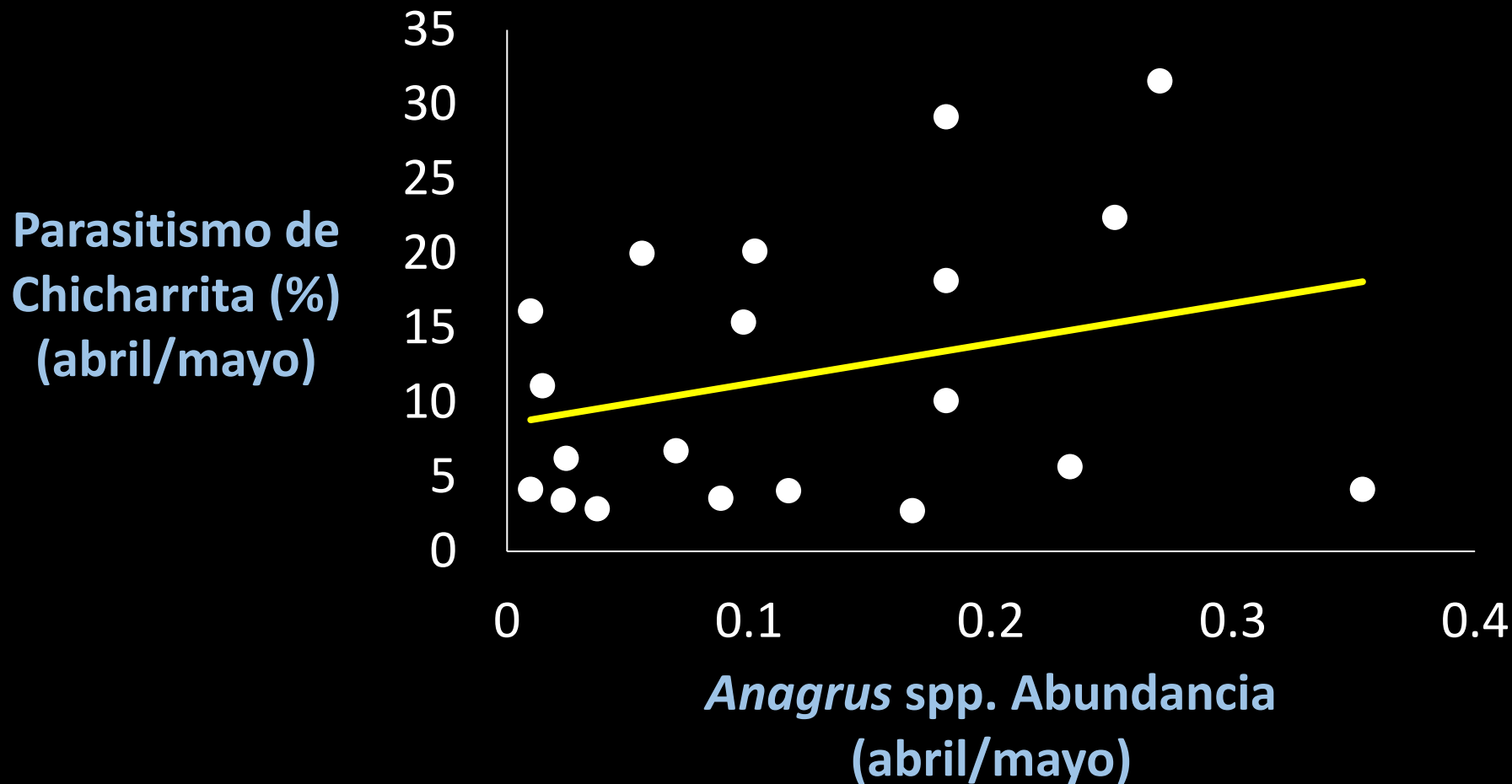
Diversidad de Hábitat en Viñedos

Paisaje influencia densidades de *Anagrus* spp.



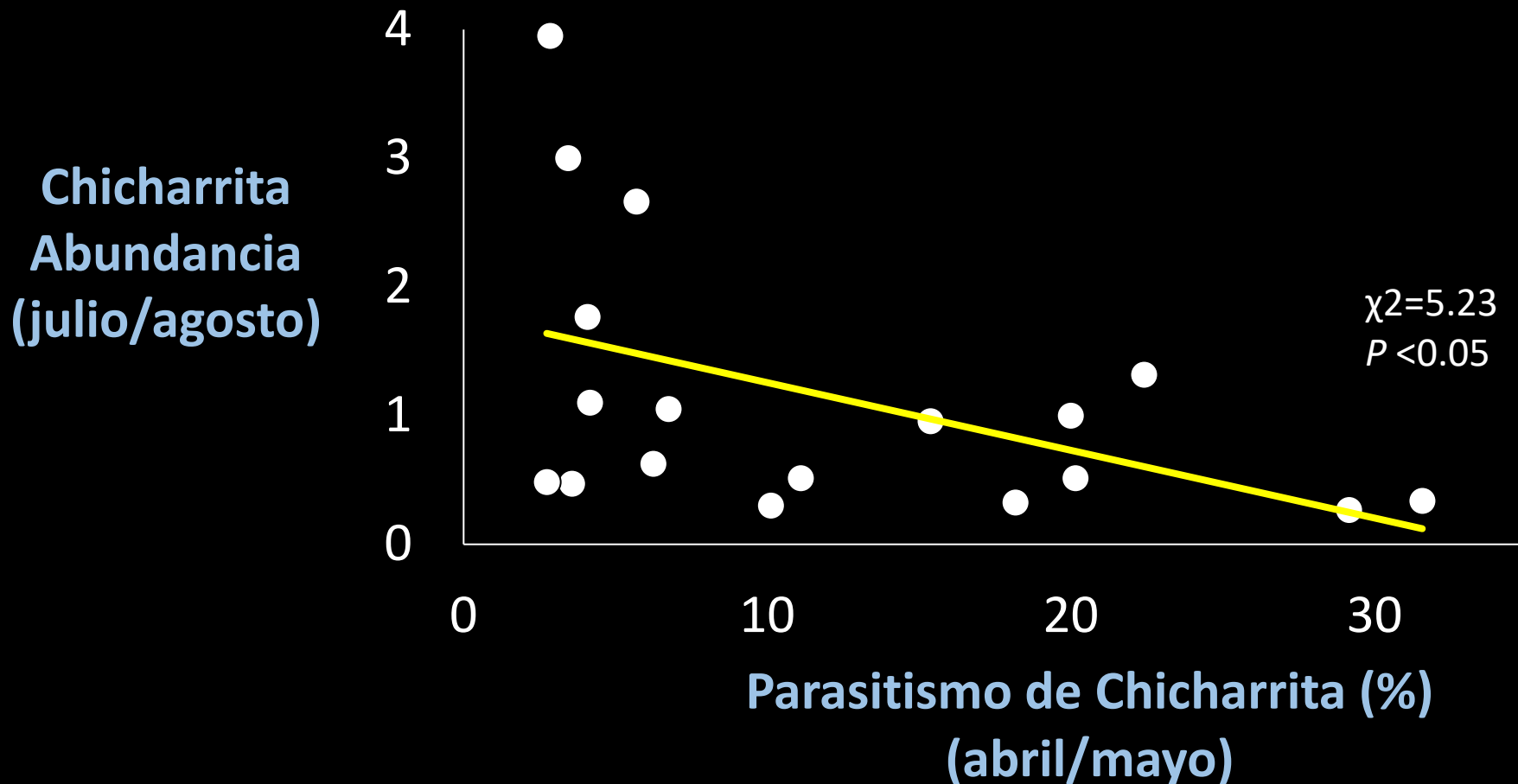
Diversidad de Hábitat en Viñedos

Anagrus spp. influence early season parasitism rate



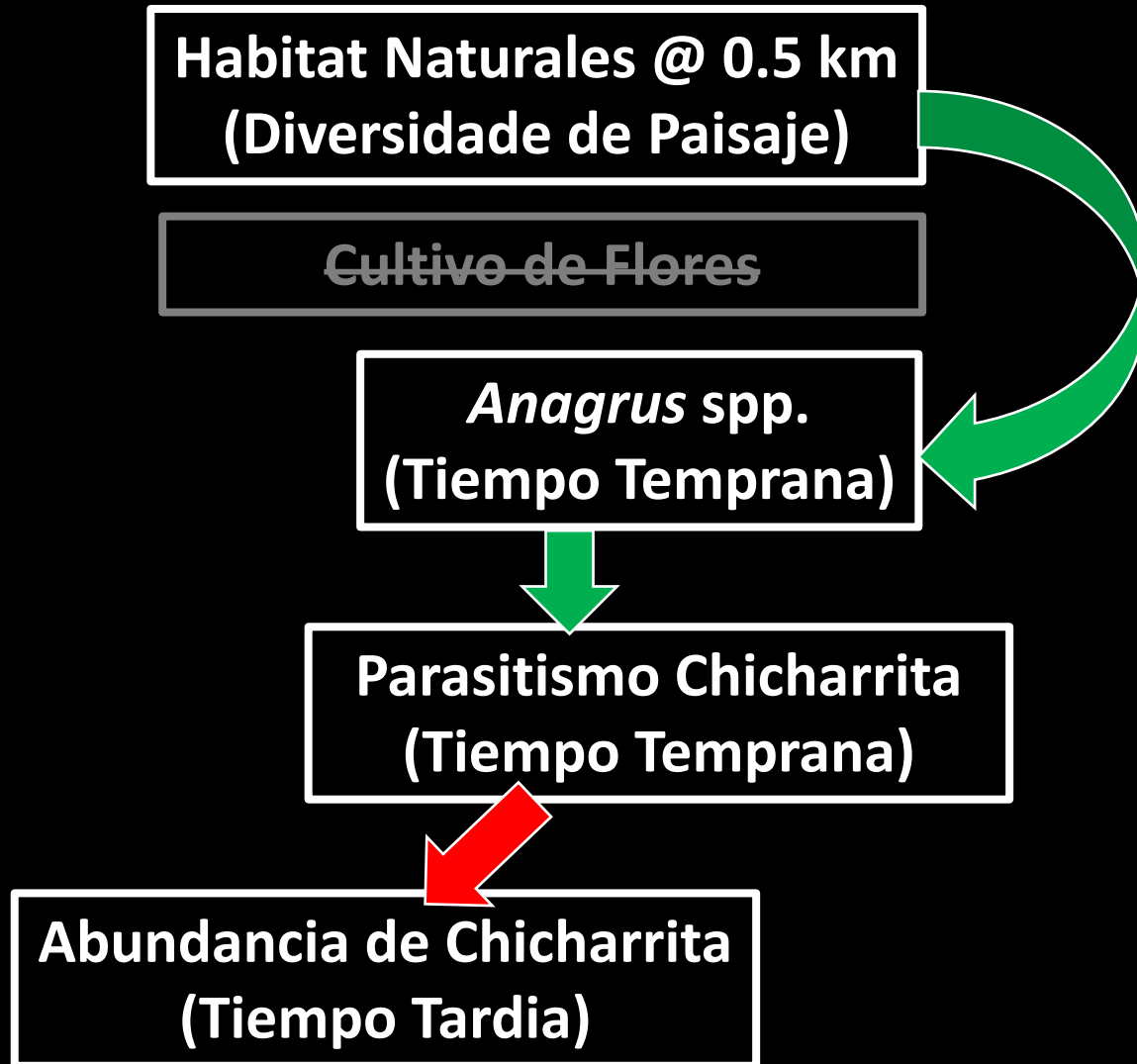
Diversidad de Hábitat en Viñedos

Early season parasitism reduces leafhopper densities



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Diversidad del paisaje mas importante de los flores



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Anagrus spp. Habitat de Invierno / Hibernante

- Areas de habitat natural > 400 m²
- Recoger 1x/month, 78 especies/genera de planta total
- Recogimos todas las *Anagrus* spp. y chicharritas



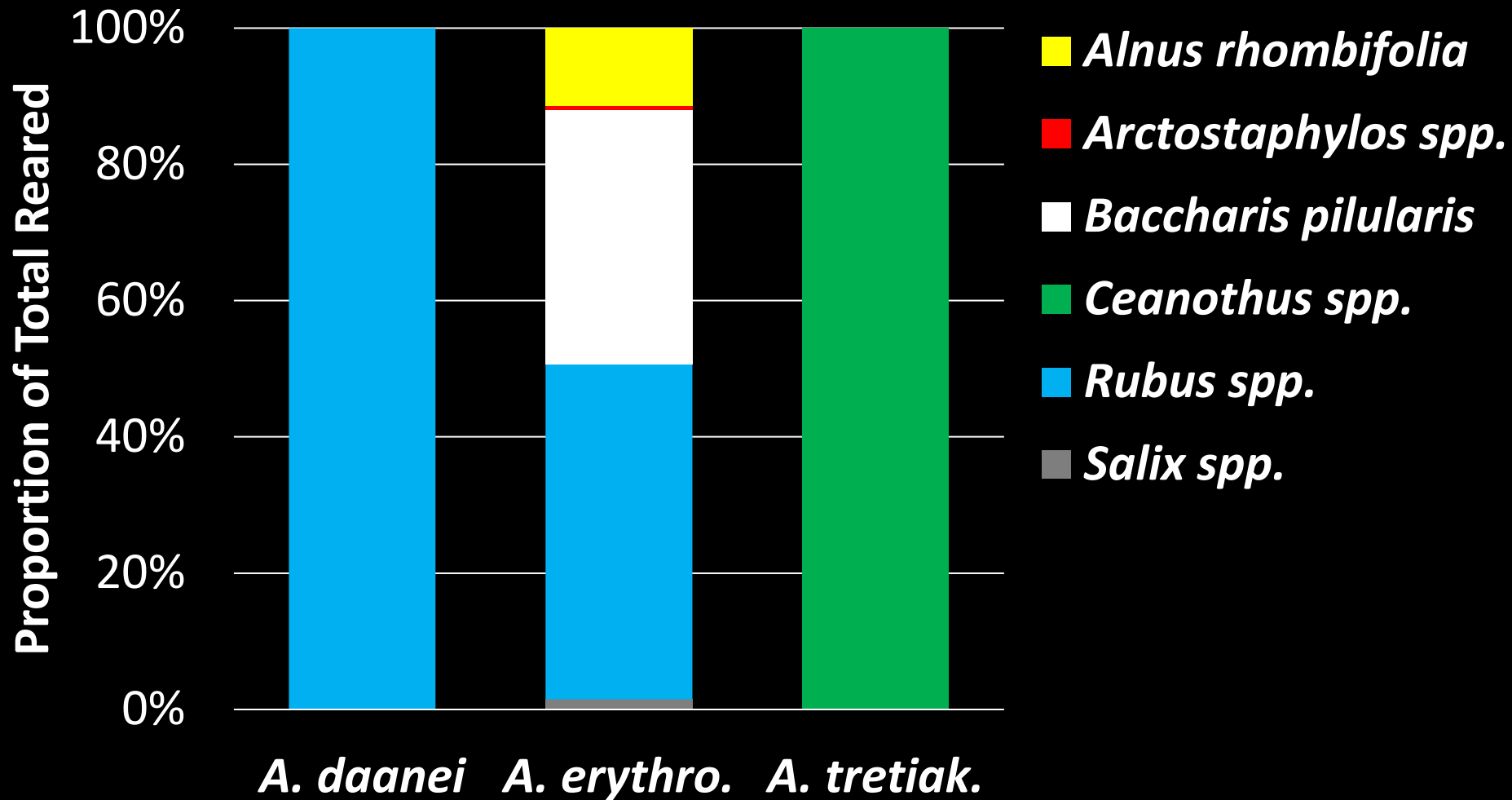
Corte de plantas en el coche



Recolectando chicharritas con 'D-VAC'

Diversidad de Hábitat en Viñedos

Anagrus spp. Habitat de Invierno / Hibernante



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Datos adicionales a través de la colaboración
Actividad del murciélago (Adina Merenlender, UC Berkeley)



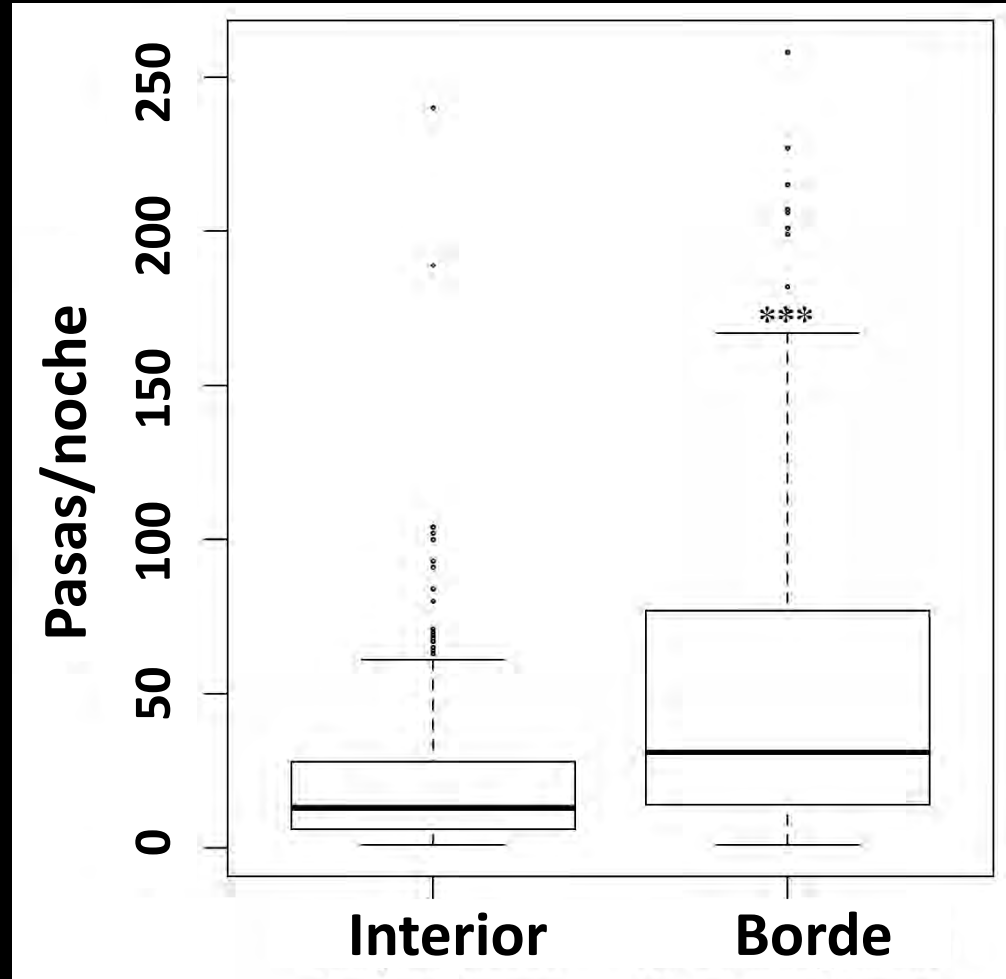
Eptesicus fuscus

Photo: State of Utah National Resources



Tadarida brasiliensis

Source: National Park Service, Big Bend

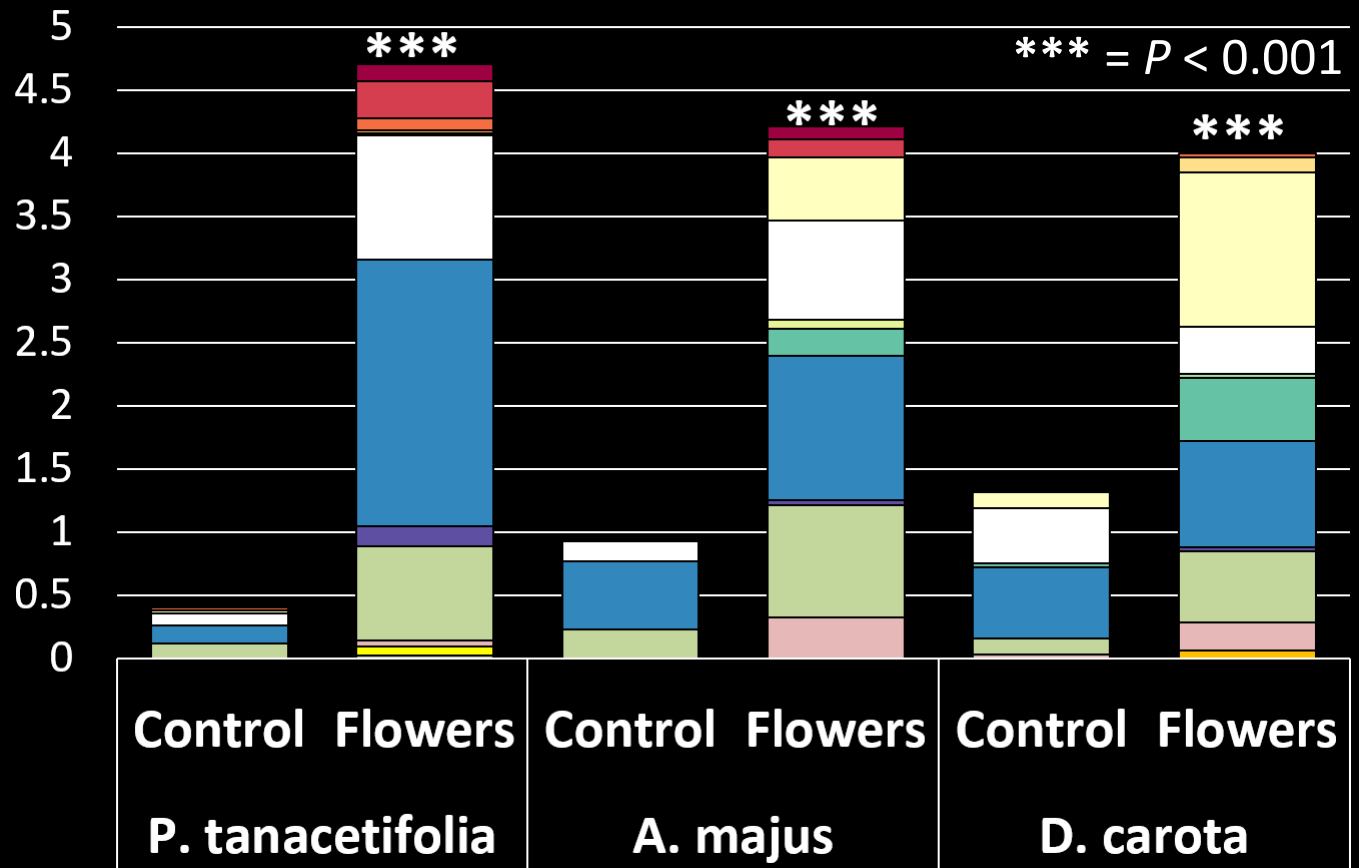


Diversidad de Hábitat en Viñedos

Datos adicionales a través de la colaboración
Polinizadores nativos (Robbin Thorpe, UC Davis)

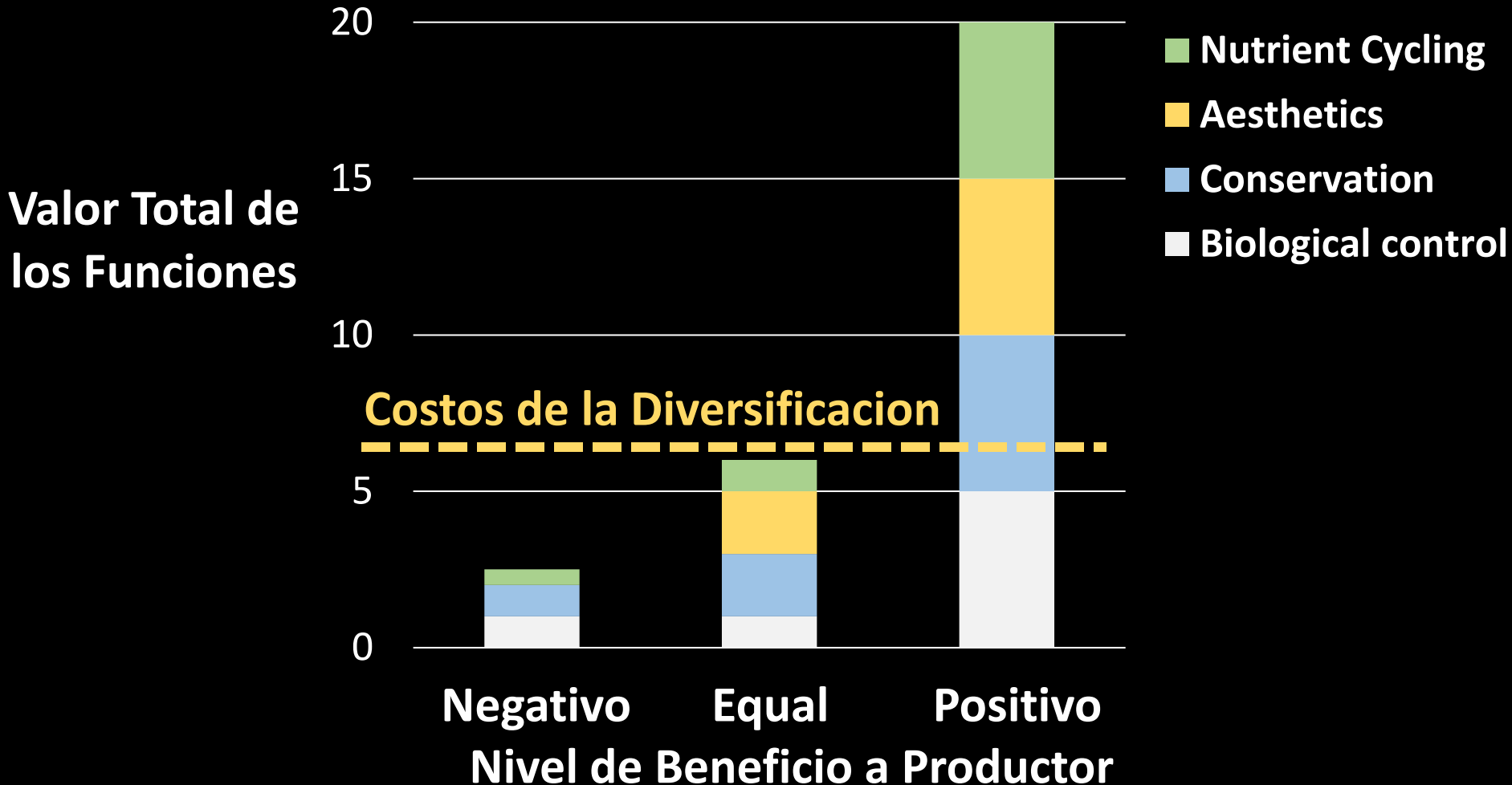


Abejas por
Muestra de
Barrido



Diversidad de Hábitat en Viñedos

Apilamiento p/ mejorar relaciones costo-beneficio



Agroecología del viñedo en las Californias

Agroecosistemas

- Componentes Biofisica + Sociocultural

Funcion del Agroecosistema

- Disposicion de los componentes determina la funcion
- “Servicios de Ecosistema”

Monocultura y Agricultura Industrial

- Eliminacion del habitat lleva a perdida de la funcion
- Funciones se sustituyen por entradas agricolas externas
- Exemplo – Control biologico se sustituye por pesticidas

Vinedos en California

- Monocultura
- MIP con foco en monitoreo, feromonas, pesticidas de menor riesgo

Agroecología del viñedo en las Californias

Diversificación del Habitat en la Agricultura

- Capaz de restaura la función del agroecosistema
- Especifica al context (cultivo, plaga, clima etc.)

Diversificación del Vinedo

- Algunas practicas, pero nada muy fiable hoy en dia
- Tiene mucho potencial!

El Futuro / Los Proximos Pasos

- Necesitamos hacer mas investigacions especificas
- Colaboracion con agricultores es fundamental
- Evaluar todas las funciones potenciales

Gracias!! ¿Preguntas?

Dr. Houston Wilson, Dept. Entomology, UC Riverside

Houston.Wilson@ucr.edu | <http://treecrops.ucr.edu/> | @treecrops



Agradeimientos – [Fondos] Robert Van Den Bosch Scholarship;
[Colegas] Miguel Altieri, Kent Daane, Albie Miles, Adina Merenlender (UC Berkeley), Robbin Thorpe (UC Davis), Monica Cooper (UCCE-Napa);
[Agricultores] Numerous grape growers throughout the North Coast.

