

# Bases para el manejo ecológico de plagas y malezas.

## Ecología de poblaciones

***Curso Agroecología  
2019***

*Santiago J. Sarandón*

*Agroecología* , Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.  
Universidad Nacional de La Plata.  
Argentina

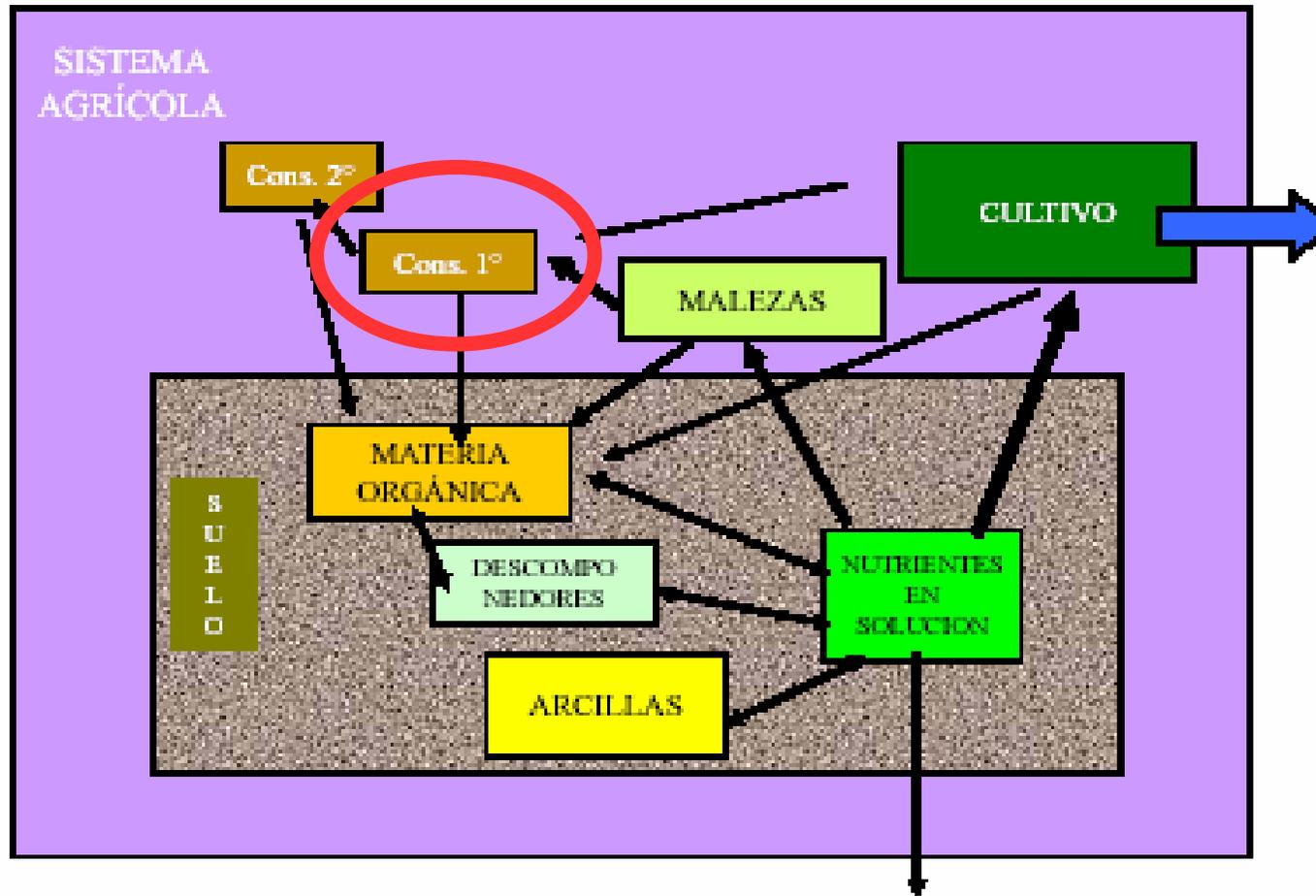
*SJSarandon*



## CONTENIDO

- Importancia de las plagas dentro de los sistemas productivos.
- Manejo de plagas: conceptos básicos, posibilidades de aplicación, limitaciones, ejemplos. Teorías ecológicas.

# Un agroecosistemas: interacción entre poblaciones



# Manejo de poblaciones

La Agroecología busca generar y aplicar diseños y estrategias de manejo que favorezcan las relaciones positivas entre las poblaciones y comunidades y disminuyan las negativas, a fin de evitar o minimizar el uso de insumos innecesarios.

# Poblaciones y comunidades

Organismo → población → comunidad → ecosistema

**Población:** *es el conjunto de organismos o individuos de una misma especie en un área dada.*

**Comunidad:** *Conjunto de poblaciones que ocurren juntas en el espacio y el tiempo.*





## Propiedades o atributos de las poblaciones (Odum, 1998)

- **Tamaño de la población:** *el número total de individuos.*
- **Densidad:** *se refiere por unidad de área, hoja, planta, etc.*
- **Tasa de Natalidad:**
- **Tasa de Mortalidad:**
- **Dispersión:** *inmigraciones o emigraciones. Son estrategias de supervivencia, Espacial o temporal: dormancia o diapausa.*

***Número de individuos = Nacim - Mortal + inmigraciones - emigrac.***

# Variabilidad genética



## Nicho ecológico, hábitat y recursos.

**Nicho Ecológico:** Concepto central de la teoría ecológica y fundamental para la comprensión de los procesos que ocurren en los agroecosistemas

*Un nicho no es un espacio determinado: no puede verse ni tocarse. Es un concepto abstracto. La definición o el concepto más usado es el de Hutchinson (1957)*

**Se refiere a los límites, para todos los factores “ambientales” dentro del cual, los individuos de una especie pueden sobrevivir, crecer y reproducirse.**

*Los organismos, de cualquier especie dada, pueden sobrevivir, crecer, reproducirse y mantener una población viable sólo dentro de ciertos rangos ambientales o de disponibilidad de recursos.*

*Como existen muchas variables a tener en cuenta, se dice que el nicho ecológico puede ser representado como un hipervolumen de  $N$  dimensiones: Temperatura, humedad, radiación solar, alimento, nutrientes, agua, lugar para anidar, etc.*

**Hábitat:** es el lugar donde viven los organismos.

**Se dice que el “hábitat” es la dirección y el “nicho” la ocupación.**

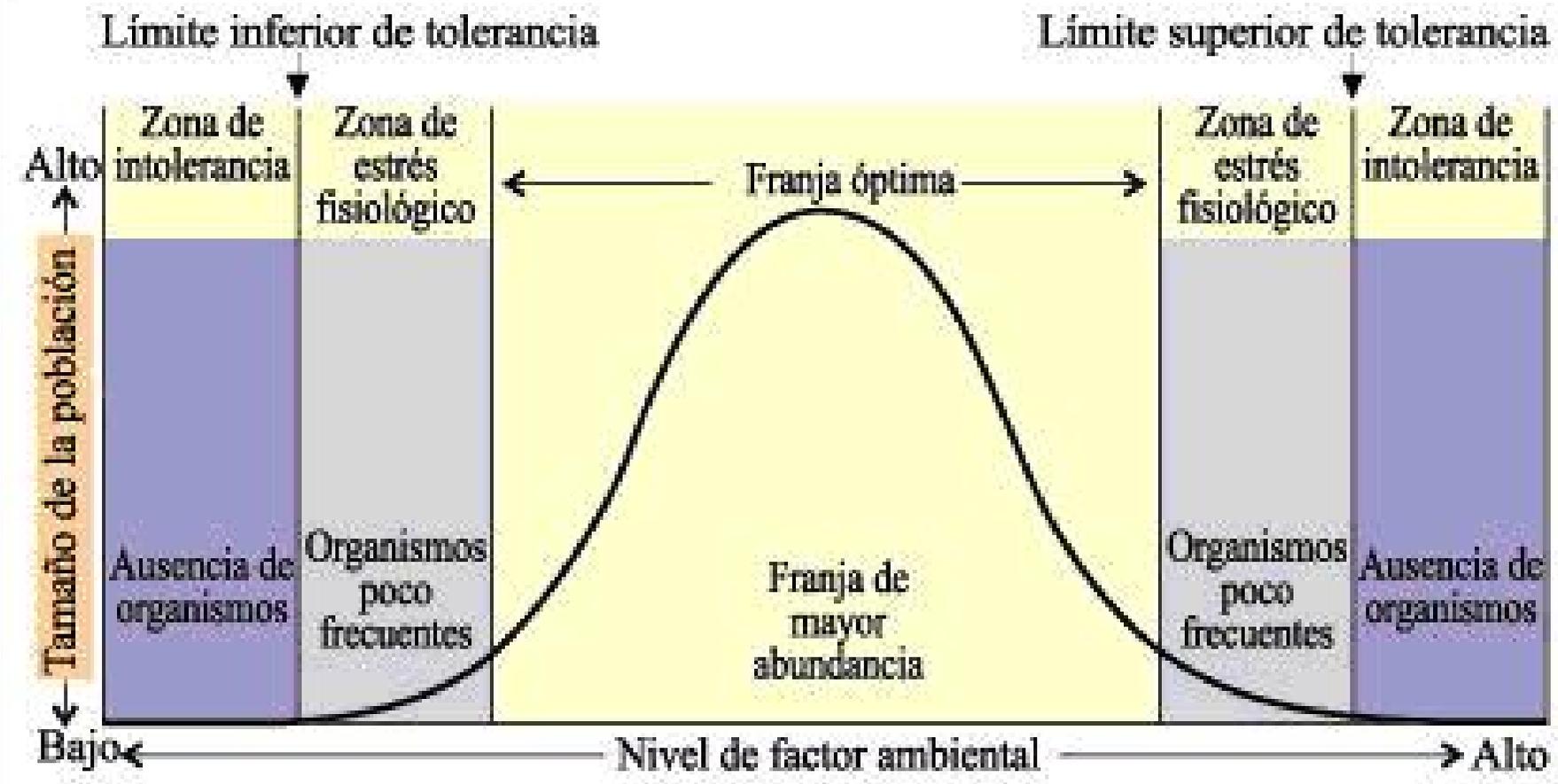
**El hábitat provee de nichos**

**Cuando los nichos se superponen hay (o puede haber) competencia. La competencia es por recursos escasos.**

**Recursos:** son todas aquellas cosas "consumidas" por un organismo: luz, nutrientes, agua, néctar, polen, presas, lugar de nidificación.

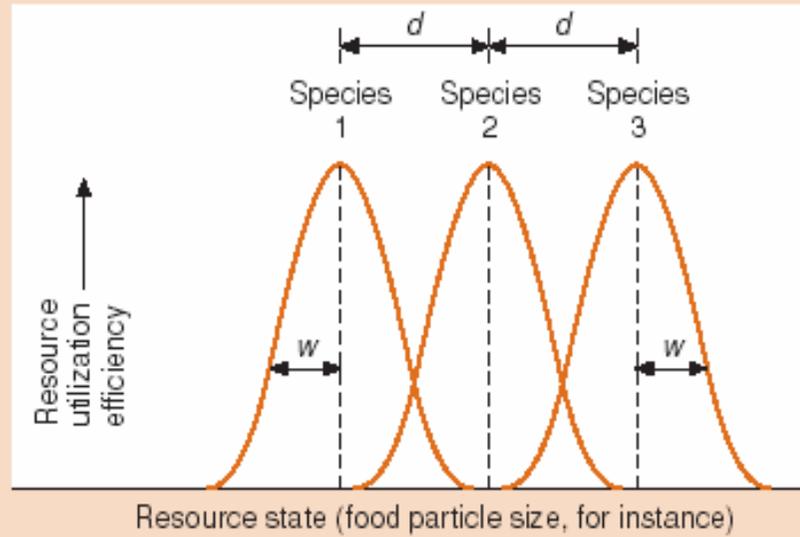
Por esto se compete cuando están en escasez. Pero no por temperatura, humedad.

**Ecotipo:** poblaciones de una misma especie que presentan diferencias genéticas entre sí.

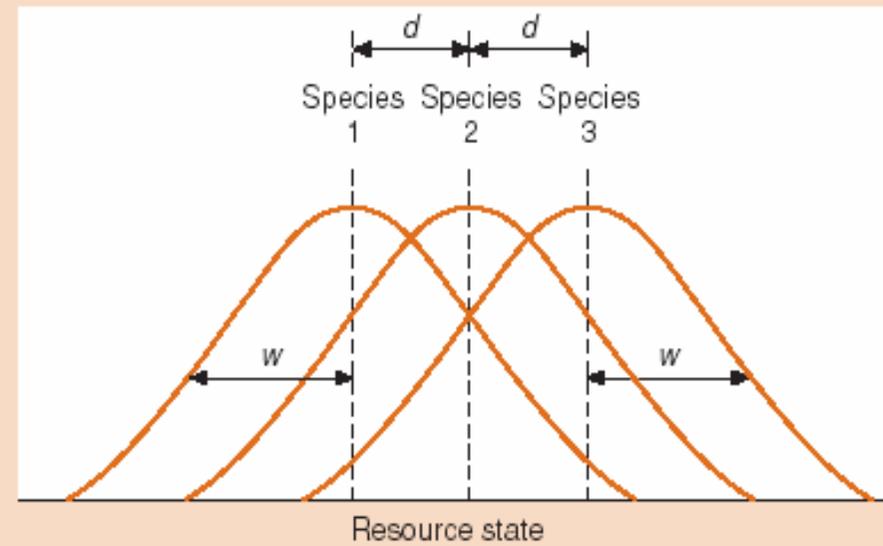


# Amplitud de nichos

(a)



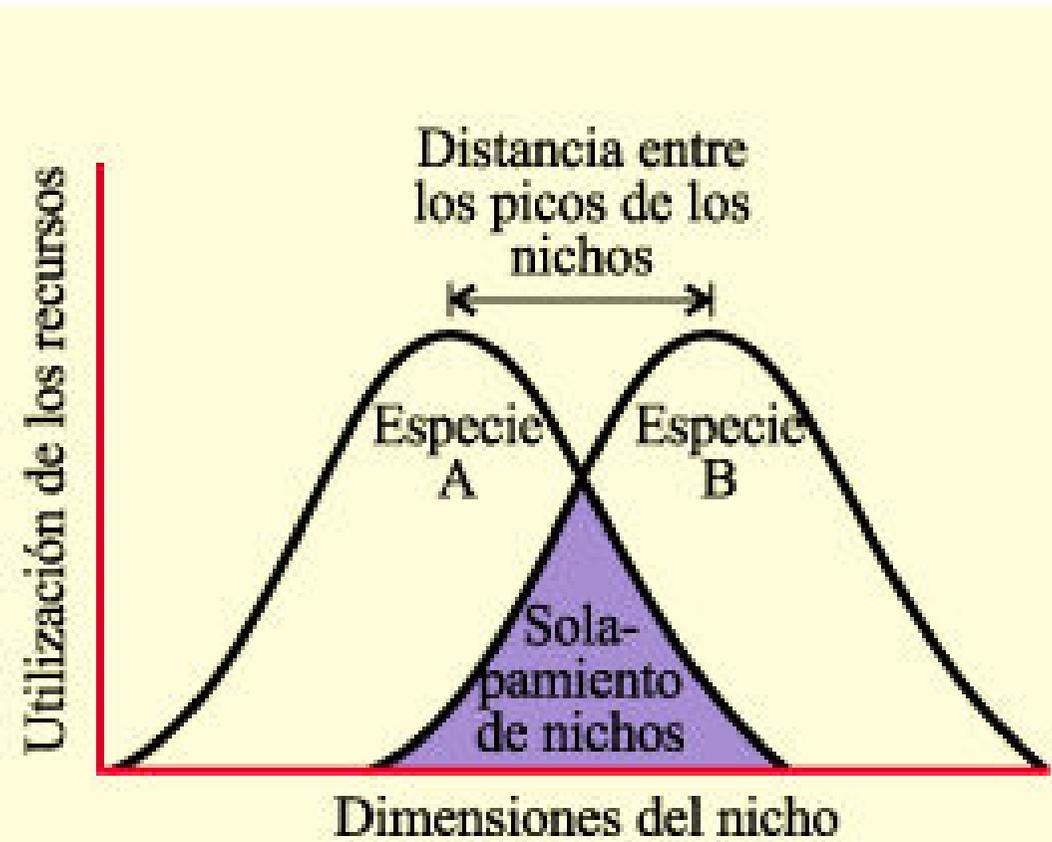
(b)



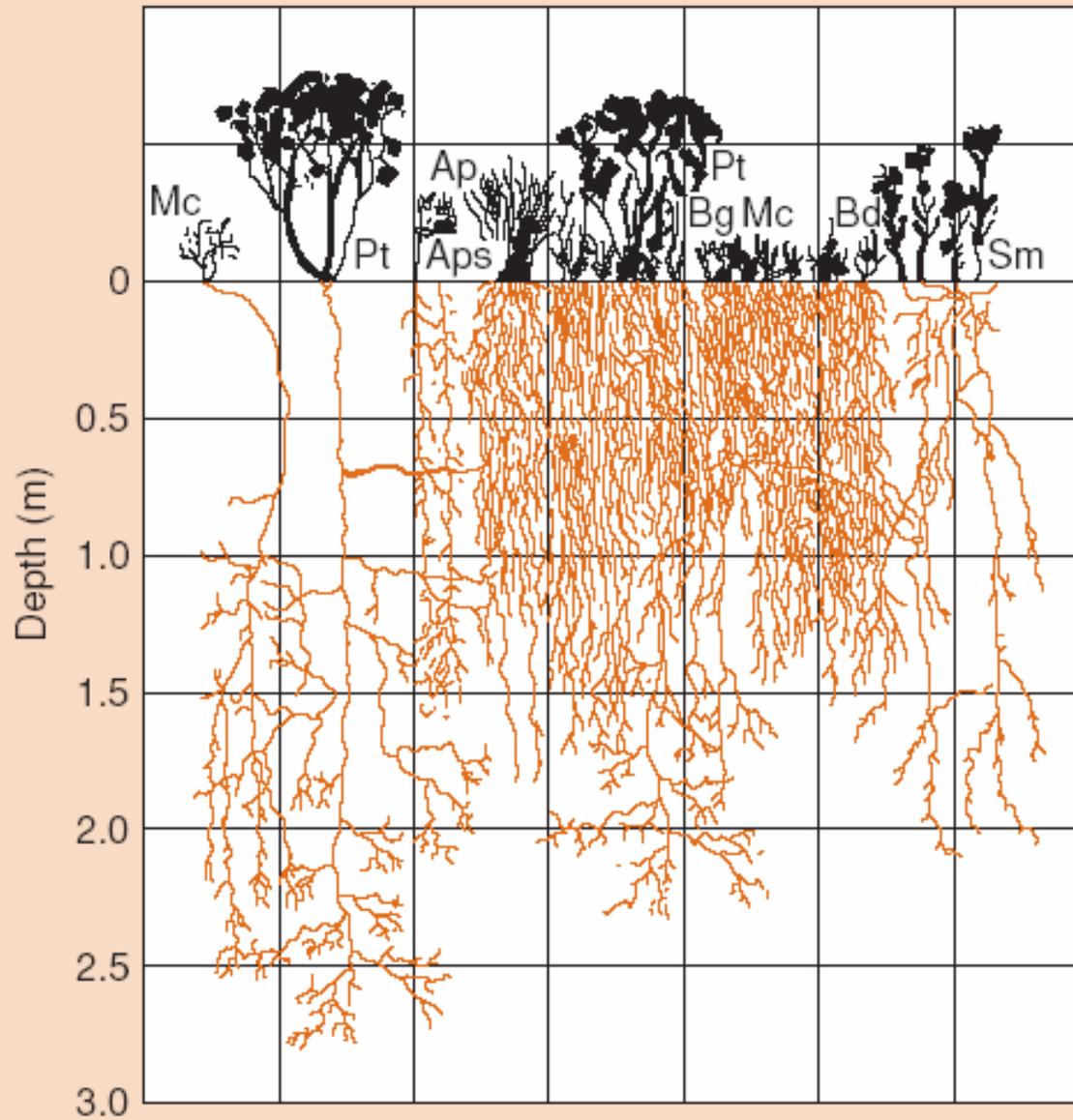
## ***Competencia y Principio de exclusión competitiva (Gause):***

**Competencia:** *es la interacción entre individuos que comparten recursos limitados, que conlleva a una reducción en la supervivencia, o en la reproducción de por lo menos alguno de los individuos competidores.*

# Superposición de nichos



(a)



¿Por qué hay plagas en los Agroecosistemas?

The background of the slide is black, featuring several overlapping, wavy lines in shades of dark blue, teal, and green. These lines create a sense of movement and depth, resembling light trails or abstract patterns.



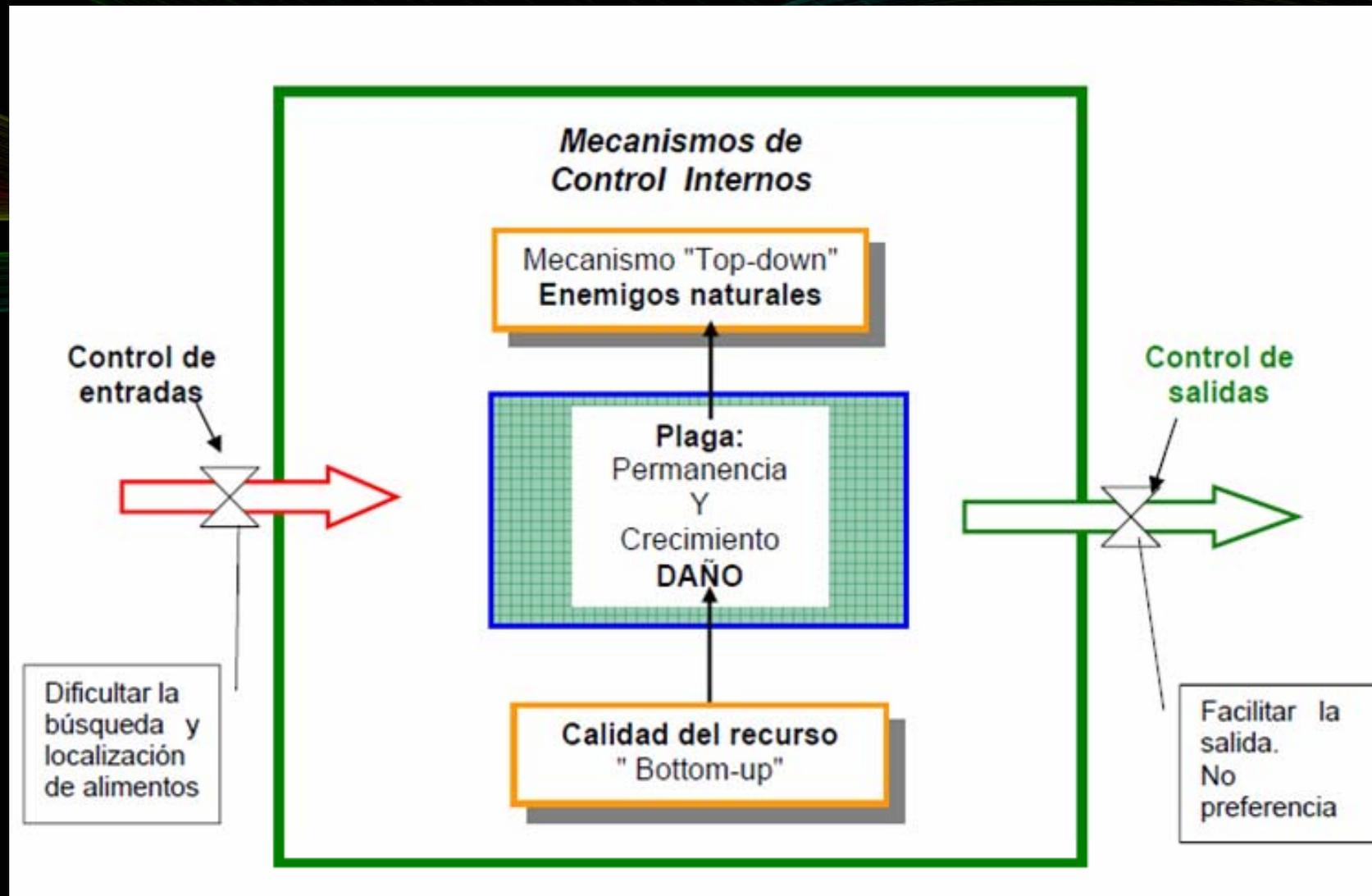


SJSarandon

## ¿Por qué hay plagas en los Agroecosistemas?

- La aparición de plagas, al igual que otros problemas que enfrenta la agricultura, es causada por la creación de condiciones ambientales que propician su desarrollo y aumentan la vulnerabilidad de los agroecosistemas.
- La modificación de algunas prácticas y/o la implementación de otras contribuirá a disminuir su efecto negativo sobre la producción. (Greco et al., 2002)

# Modelo simplificado de los mecanismos de entrada y permanencia de plagas en agroecosistemas



La gran simplificación de los sistemas agrícolas, fundamentalmente los monocultivos, es la causa principal de la aparición de plagas desde el punto de vista ecológico.

Los monocultivos ofrecen a los herbívoros un recurso abundante y altamente concentrado: **Bottom-up**

La baja diversidad disminuye la posibilidad del desarrollo o fortalecimiento del mecanismo de regulación biótica. **Top-down**







*SJSarandon*

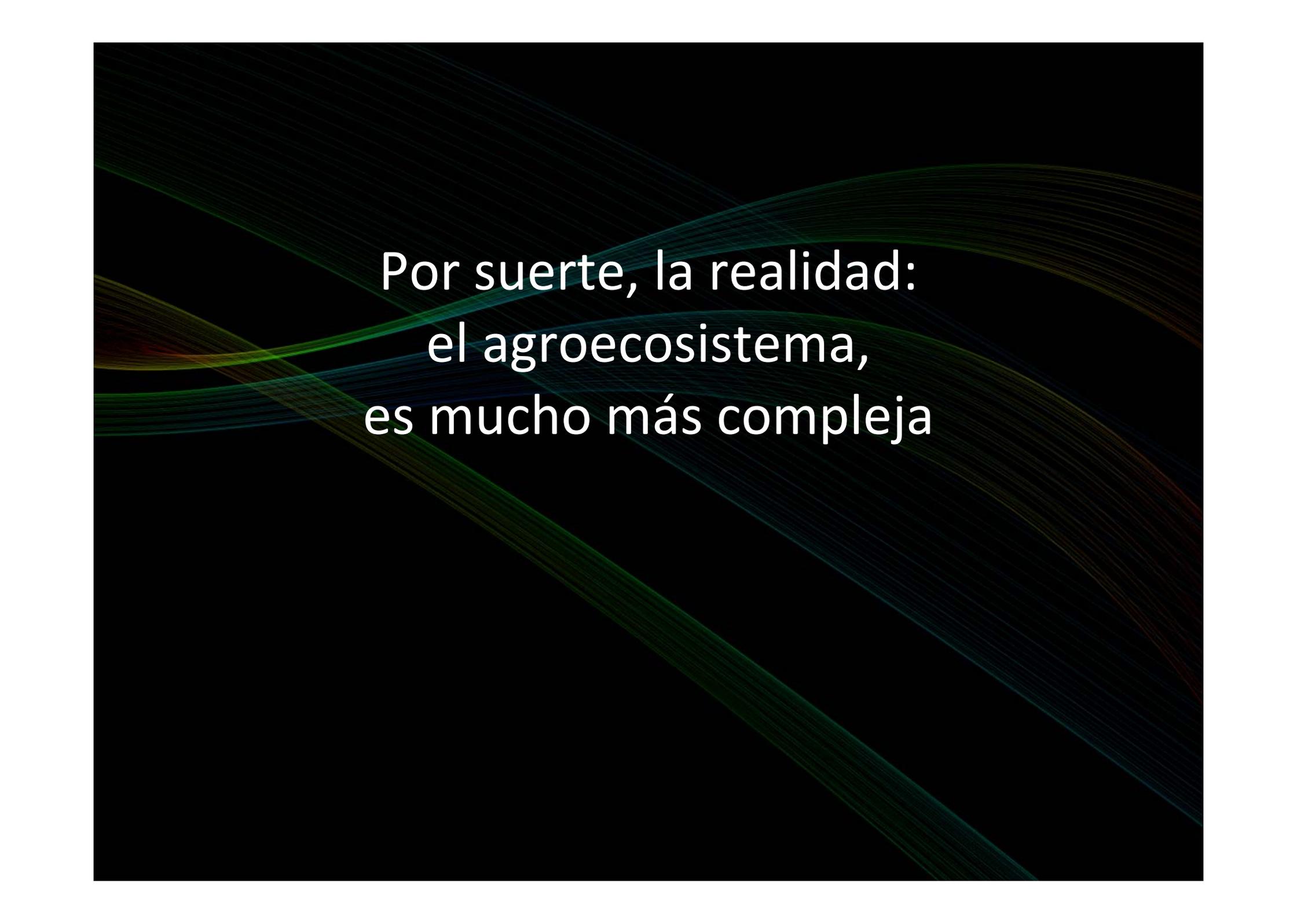
¿Como encarar el problema de las plagas?



# Modelo Simplificado

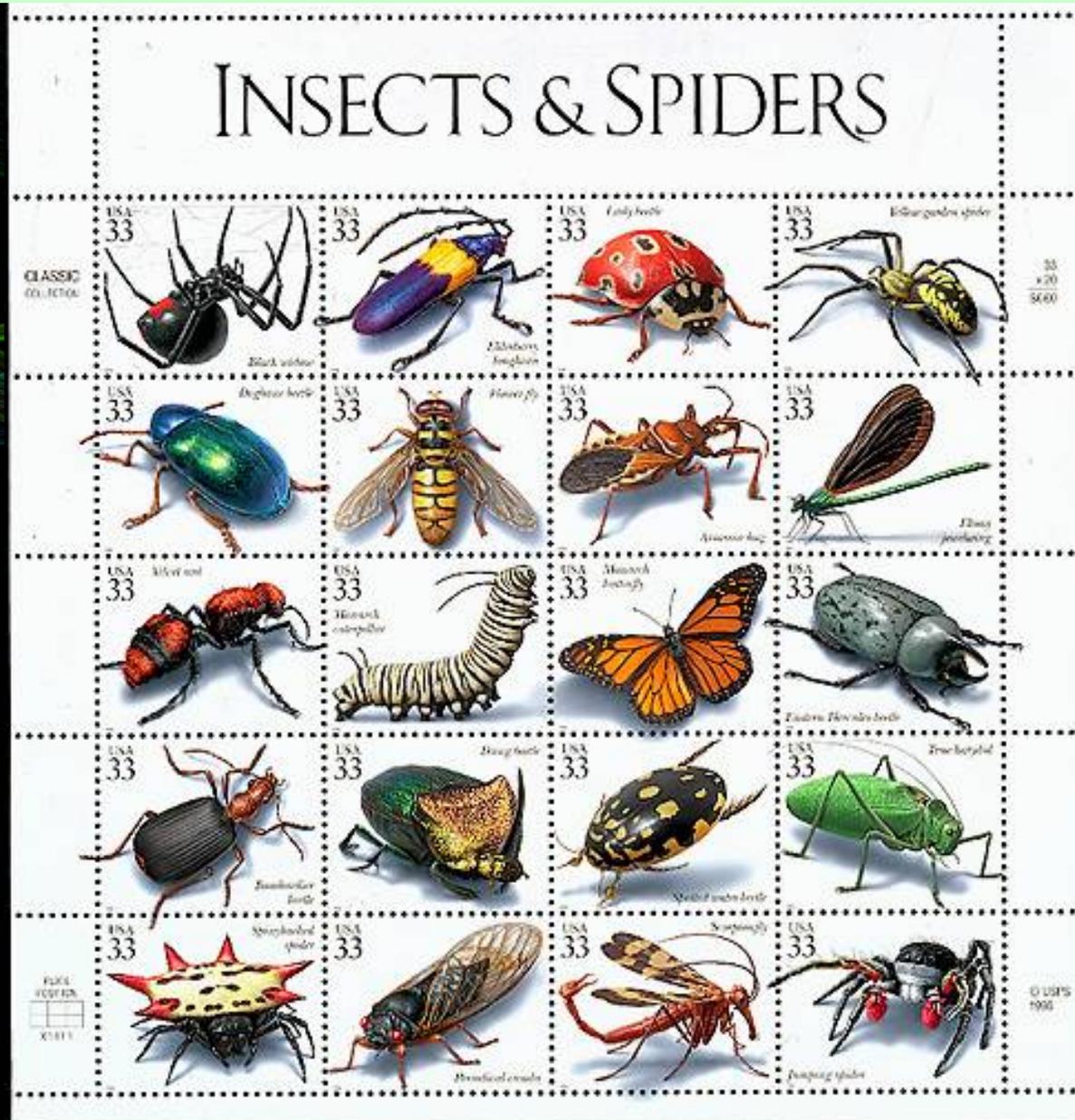




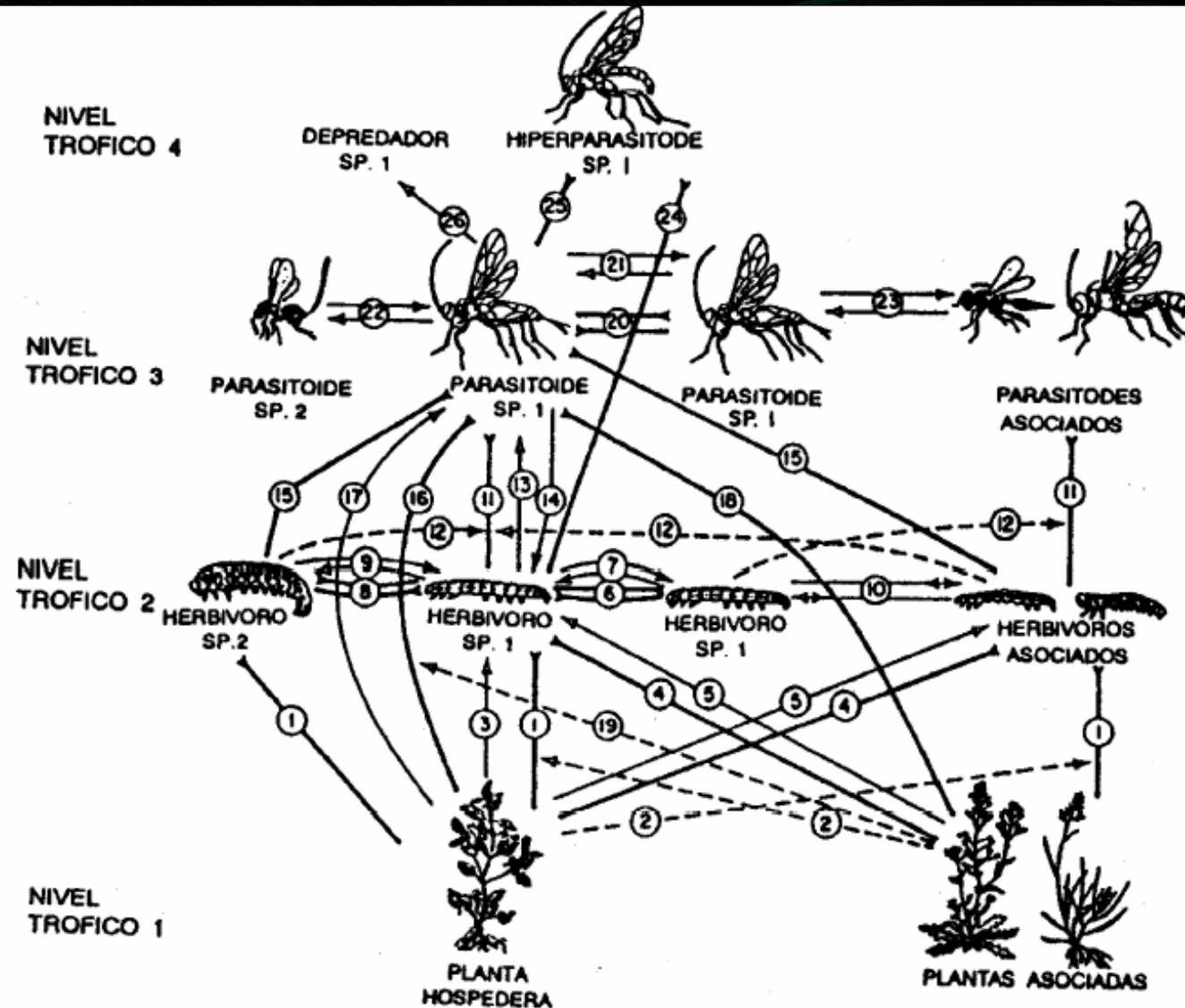


Por suerte, la realidad:  
el agroecosistema,  
es mucho más compleja

# Una "comunidad" de Artrópodos



# Interacciones en una comunidad de 4 niveles tróficos (Altieri 2002)





© 1999 Nature's Control



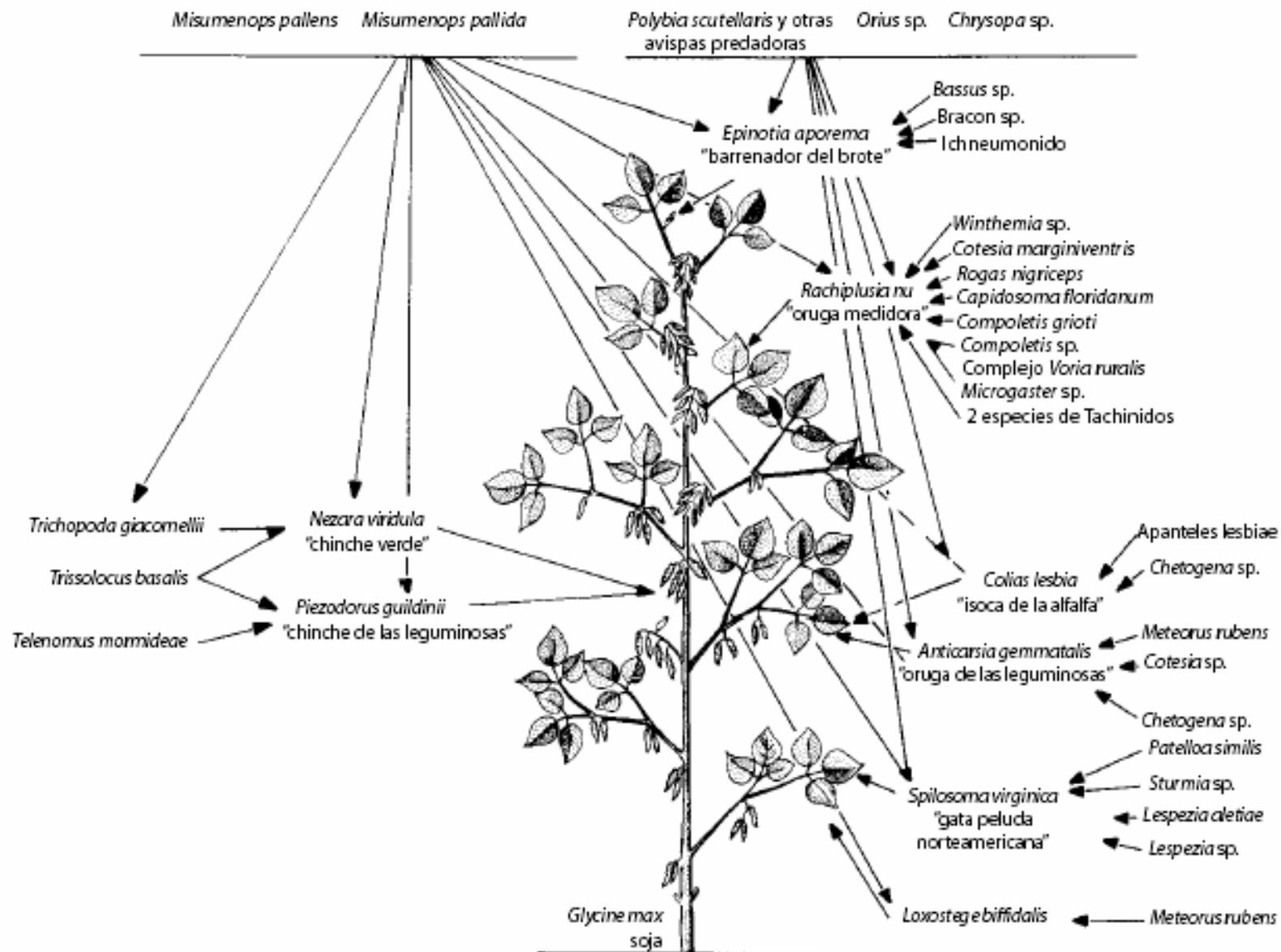
© RJHay 2006





# Trama trófica de artropodofauna en soja (Greco et al., 2002)

Trama trófica parcial del cultivo de soja del noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.



## Control Biológico: mecanismo “Top-Down”

Implica las prácticas y técnicas destinadas al aumentar el mecanismo “top down”.

- (1) **Control Biológico Clásico**: Introducción de EN exóticos.
  - (2) **Aumentativo**: Liberaciones periódicas de individuos criados en el laboratorio, a fin de incrementar la población presente.
  - (3) **Conservación**: Manipulación del ambiente para favorecer la supervivencia, la fecundidad, la longevidad y el comportamiento de los EN.
- Disponibilidad de fuentes alternativas de alimento para los EN (tales como néctar y polen), hábitat, microclima, refugios, presas u hospedadores alternativos.

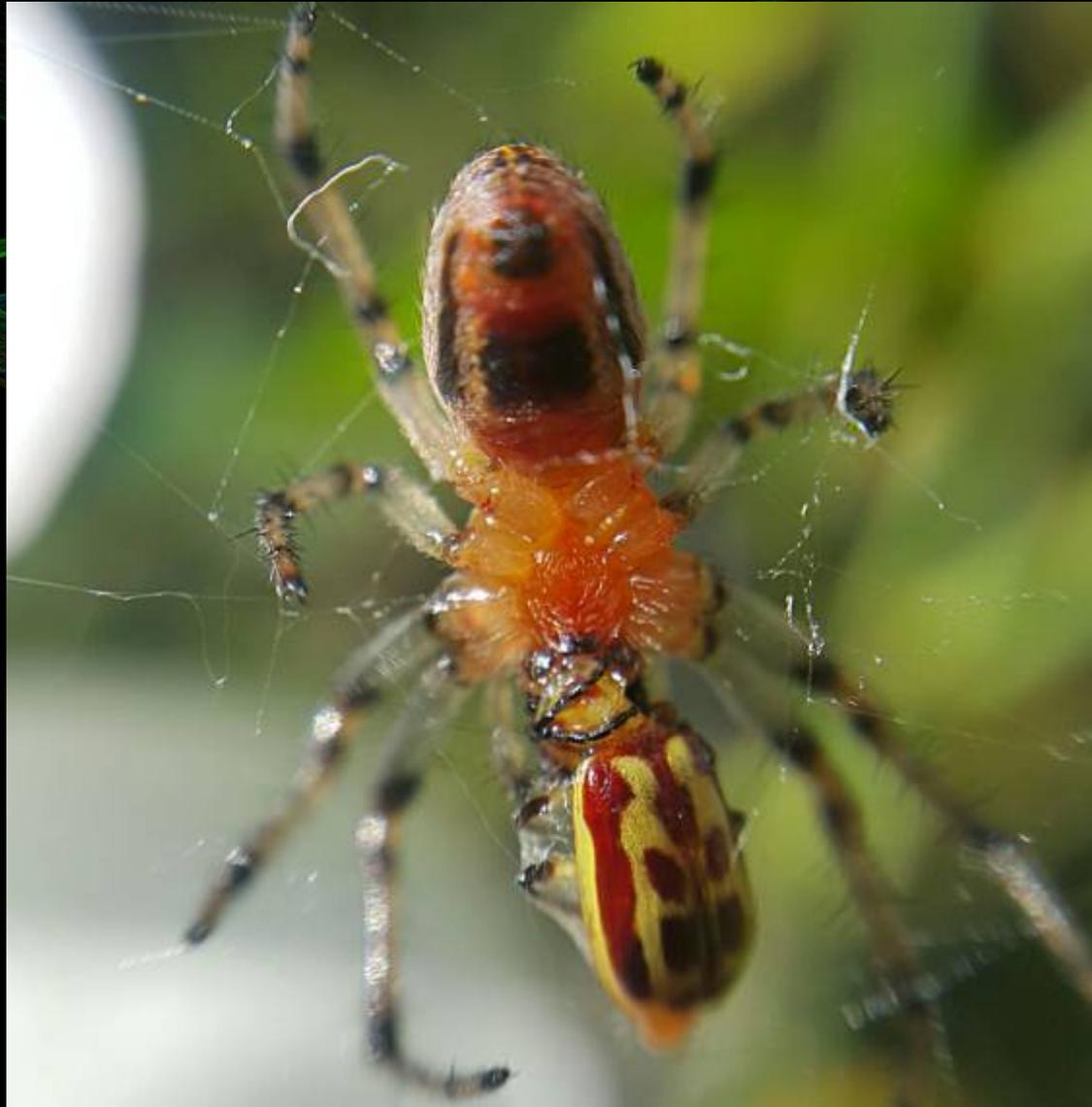


**Soja... solo soja.. Y nada más.  
El Glifosato y su uso.**



# Otros problemas

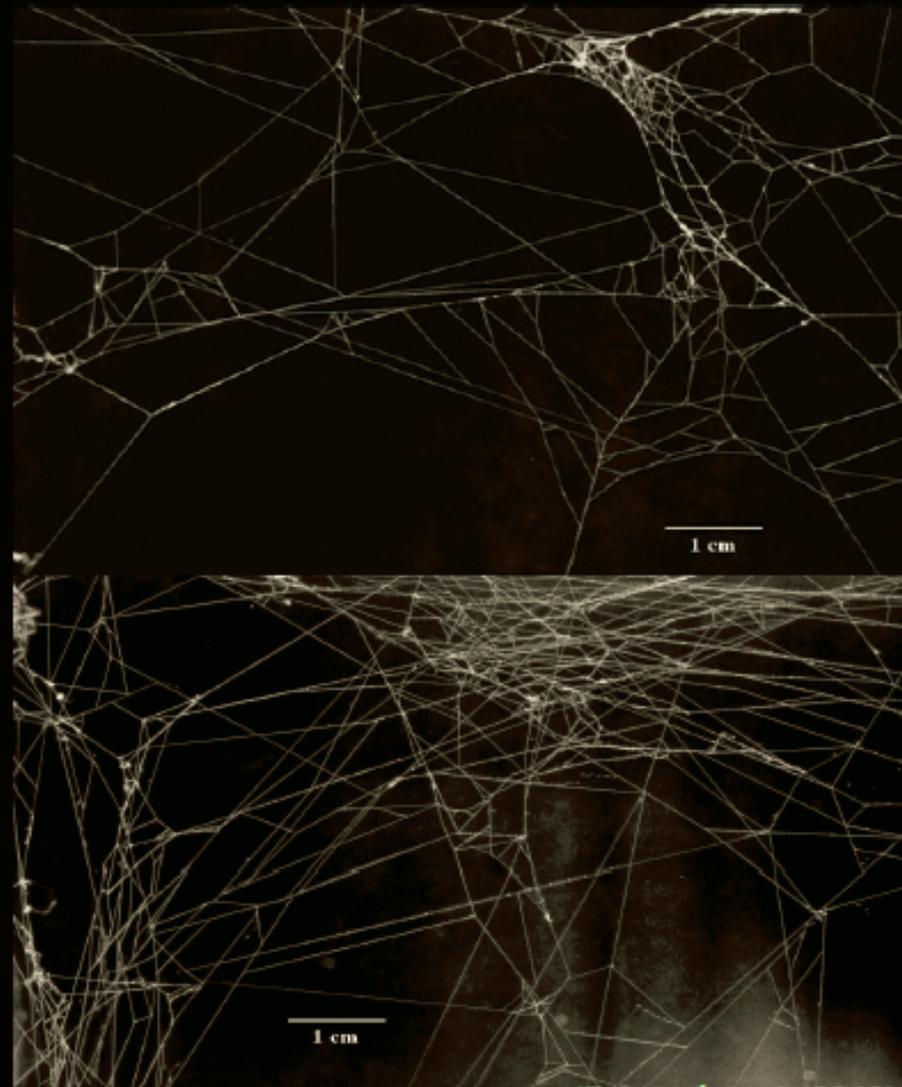
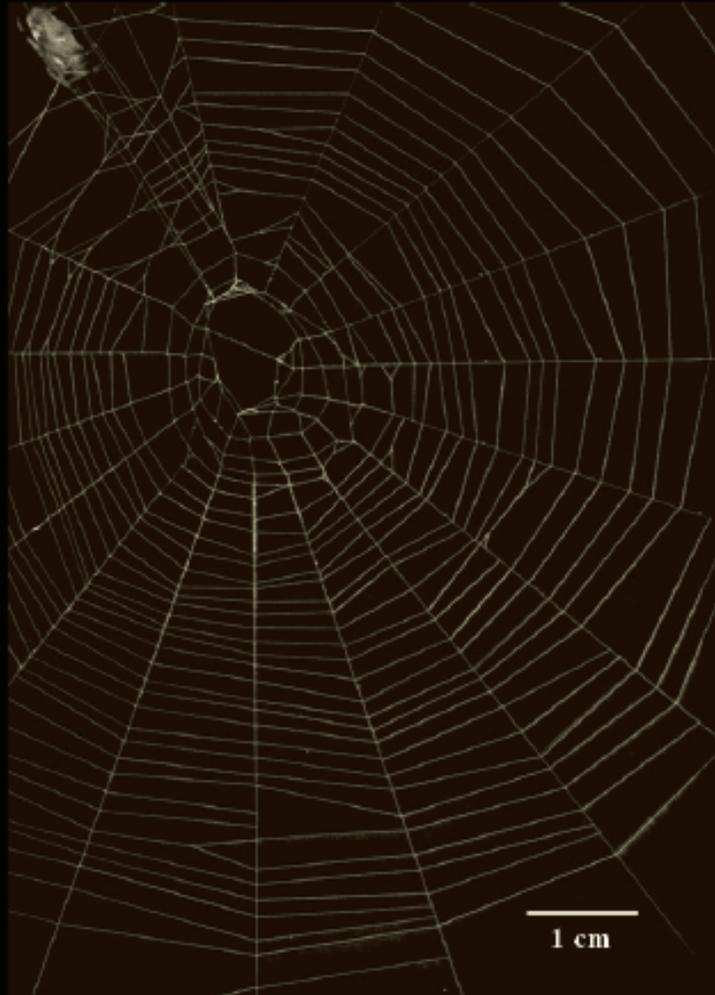
## *Alpaida veniliae*



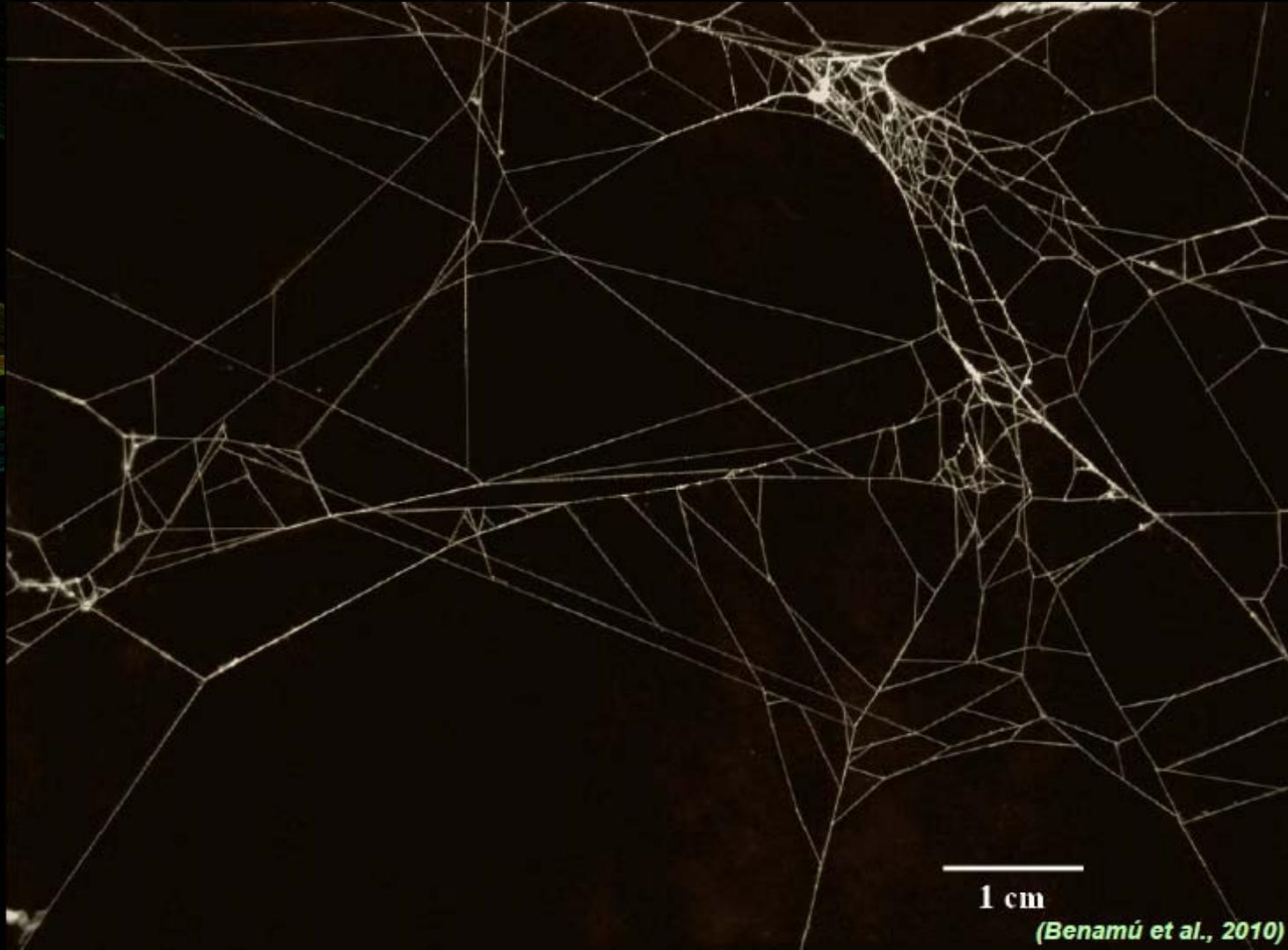
## Efectos herbicida glifosato

Construcción de tela 17 días más tarde que el control.

20% tejieron telas orbiculares.



(Benamú et al., 2010)



**Simplificación de hábitats, y de las relaciones tróficas.  
Mayor dependencia de insumos**



¿Cuál es entonces la solución?

¿Es posible disminuir o eliminar el uso de pesticidas?

¿Con qué los reemplazamos?

## SERVICIOS ECOLÓGICOS QUE PROPORCIONA LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA AGRÍCOLA (COP V)

- ✓ El ciclo de nutrientes, la descomposición de la materia orgánica y el mantenimiento de la fertilidad de los suelos,
- ✓ **La regulación de plagas y enfermedades**
- ✓ La polinización
- ✓ El mantenimiento y la mejora de la fauna y la flora silvestres y los hábitats locales en sus paisajes
- ✓ Mantenimiento del ciclo hidrológico
- ✓ Control de la erosión
- ✓ Regulación del clima y absorción del carbono



# Manejo biodiversidad viñedo California



Hipótesis ecológicas que podrían explicar la menor carga de poblaciones plaga en agroecosistemas diversos (Altieri, 1992)

- **Resistencia asociacional:** las especies de plantas entremezcladas tienen una mayor resistencia asociacional a los herbívoros. Ambiente químico y microclimas complejos. Efecto negativo sobre los mecanismos de búsquedas olfatorias y ópticos.
- **Concentración de recursos:** las poblaciones de insectos son influenciadas por la distribución espacial de las plantas hospederas. Localización y permanencia.
- **Apariencia de las plantas:** Las defensas naturales de las plantas son disminuidas en monocultivos. Las plantas son más “aparentes” a los herbívoros.

## **Hipótesis de los enemigos naturales:**

Habrà una mayor abundancia y diversidad de EN en policultivos que en monocultivos.

Diversidad de presas y microhábitats (generalistas)

Refugios para presas: evitan aniquilación

Fuentes alternativas (polen, néctar) para adultos

NUMERO DE PULGUILLAS RETIRADAS ANTES DE LA LIBERACION

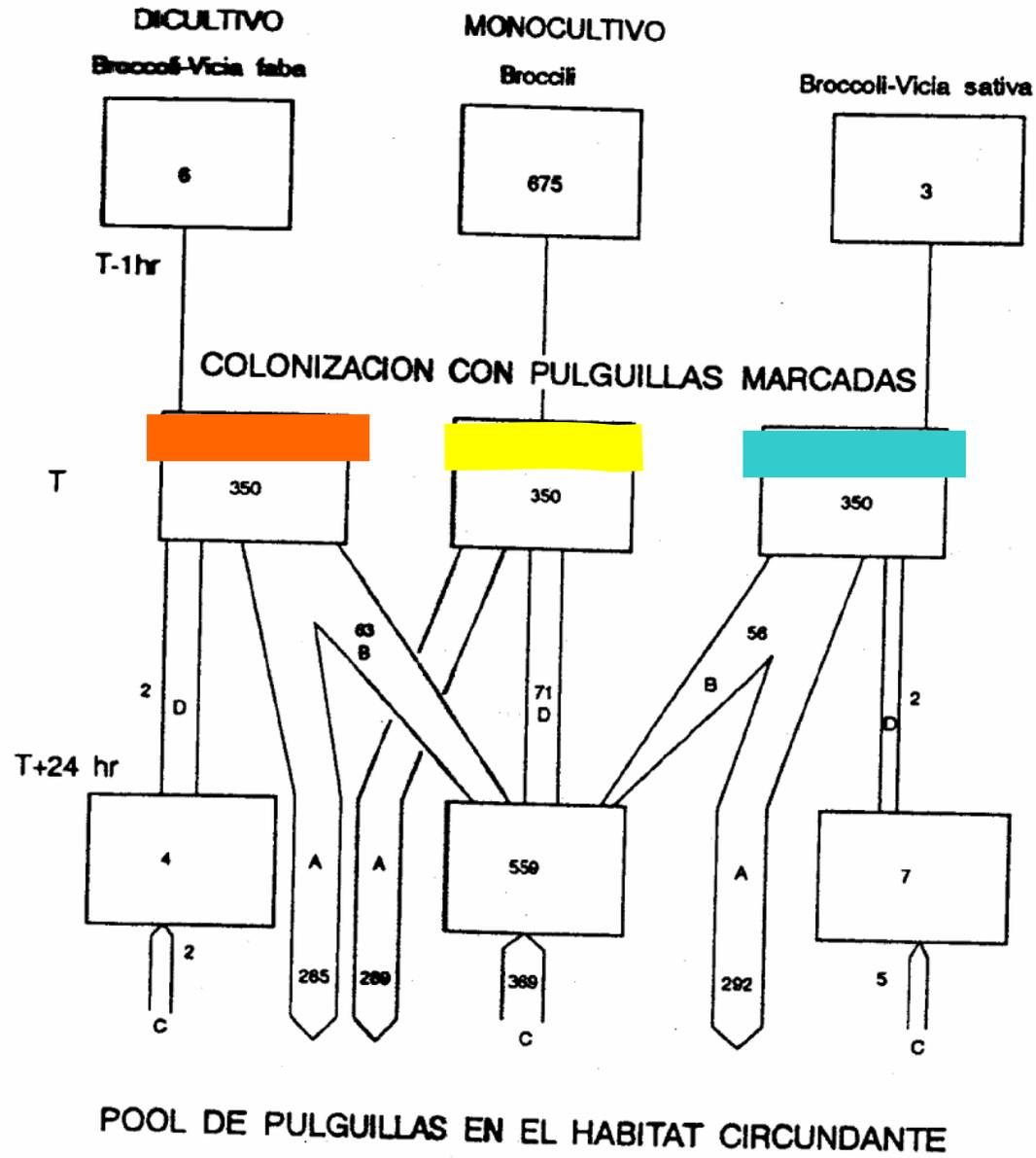
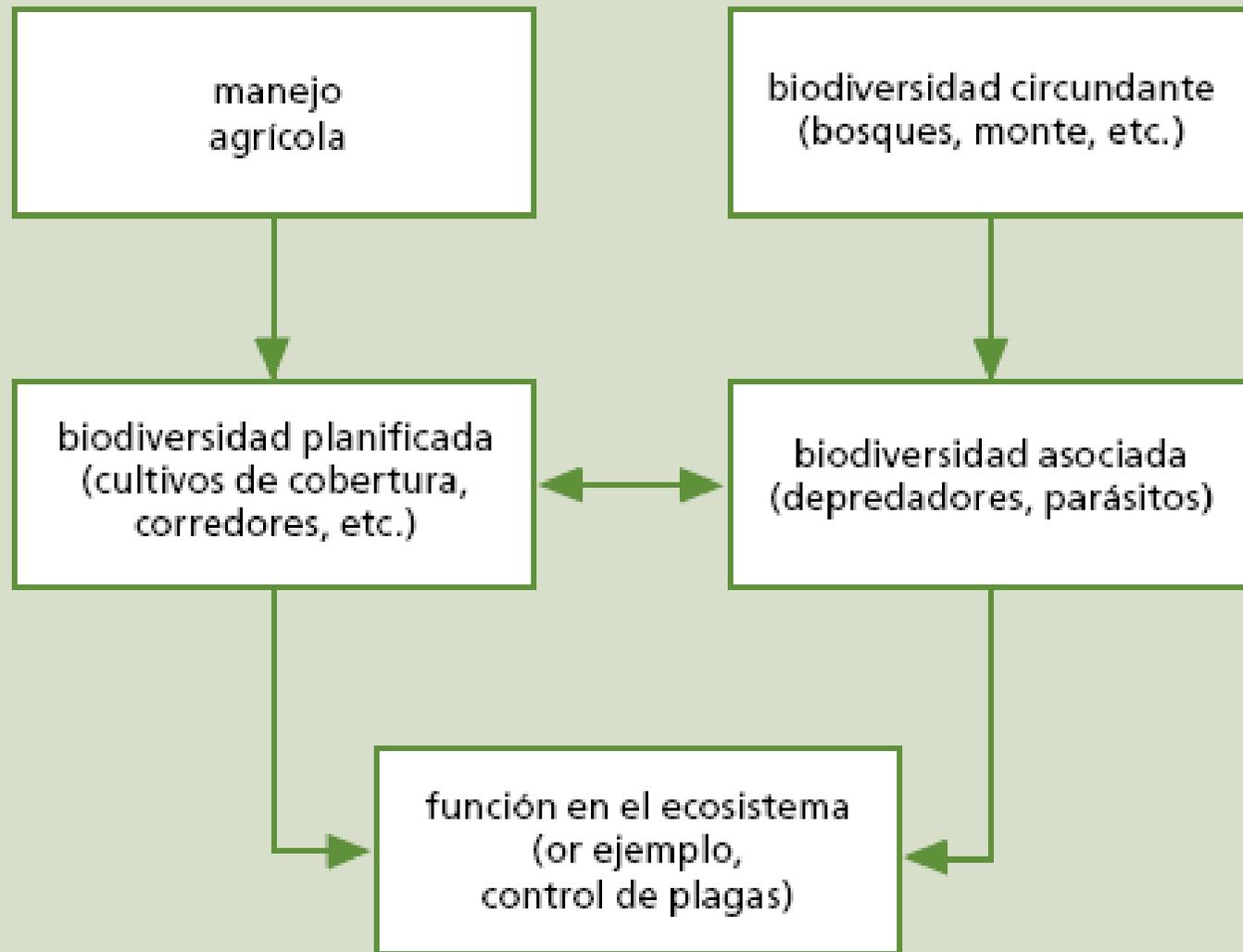


FIGURA 21. Flujos de pulgillas marcadas en tres sistemas diferentes de cultivo durante un período de 24 horas después de la liberación.



**Figura 1. Relaciones entre distintos tipos de biodiversidad y su papel en el control de plagas en un viñedo diversificado**

**Ambientes seminaturales.  
Reservorios de biodiversidad en los agroecosistemas  
extensivos pampeanos**



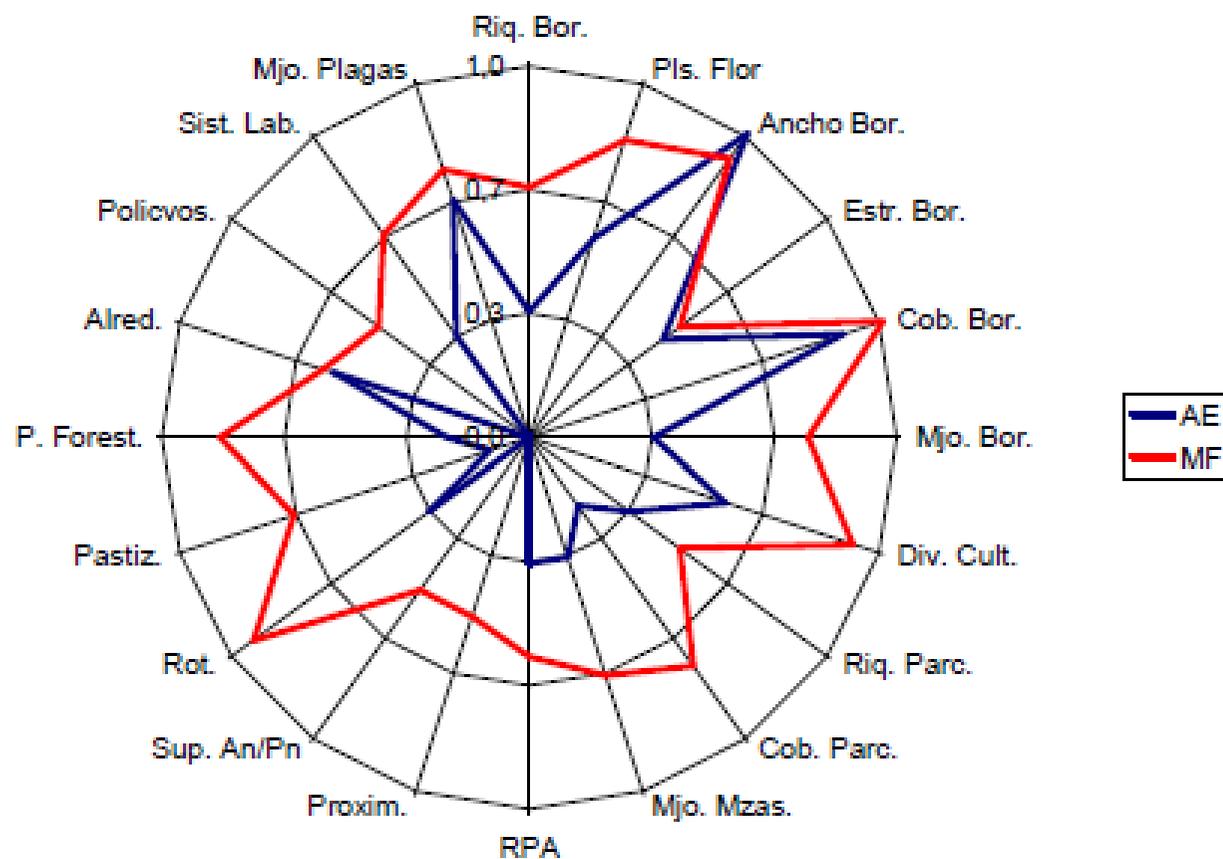


Figura III.2.2: Indicadores de agrobiodiversidad comparando el valor promedio de 4 sistemas mixtos familiares (MF) y 3 sistemas agrícolas empresariales (AE), en la región pampeana argentina.



**Arañas en un invernáculo convencional y otro con manejo Agroecológico en La Plata, Argentina. (Baloriani et al, 2006)**

	Arañas totales	Lycocidae	Linyphiidae	Tetragnathi dae
Convencional	5,68 b	1.50 b	2.39 b	0,48 b
Agroecológico	16,60a	6,67 a	6,54a	2,75a



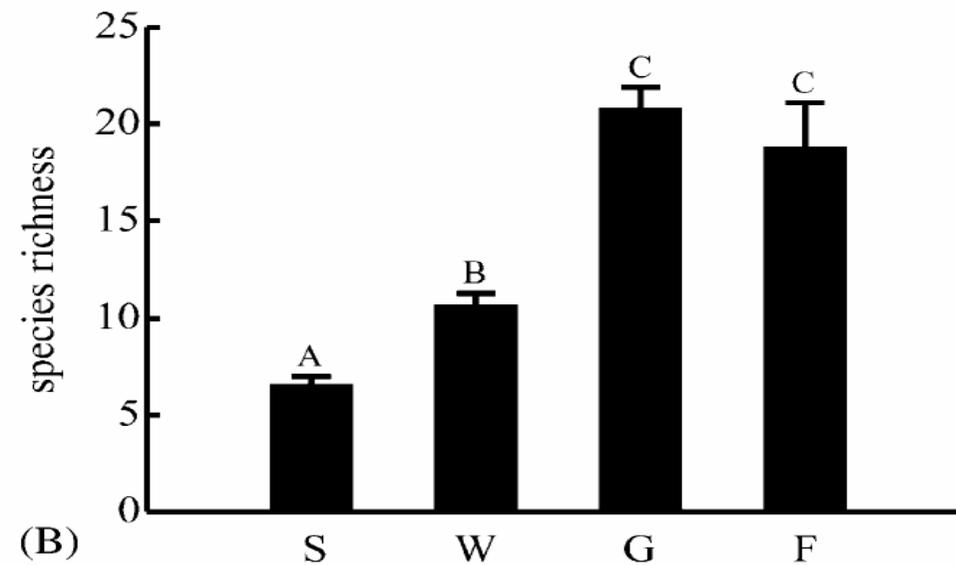
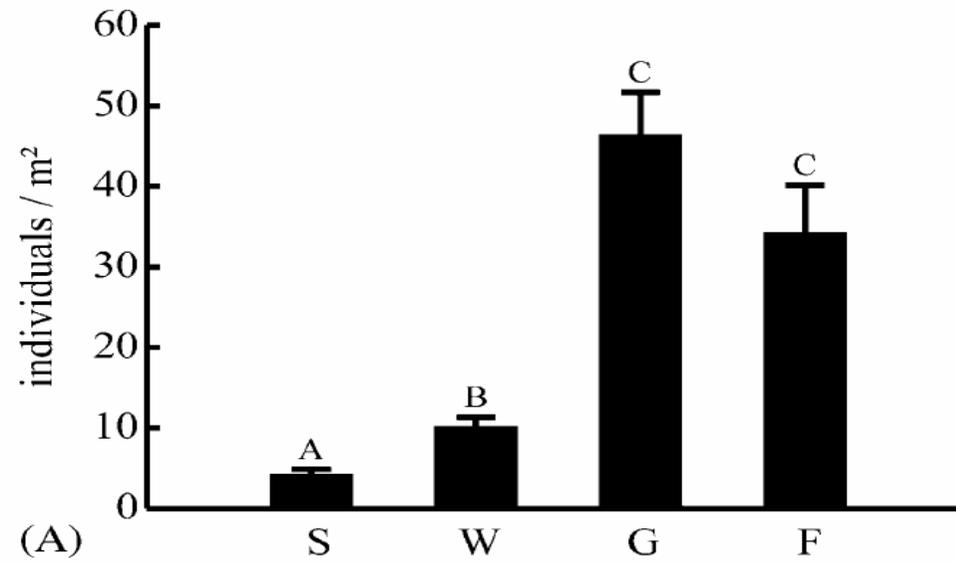


Fig. 2. (A) Abundance and (B) species richness of spiders in summer crops (S), winter wheat (W); grassland (G) and fallow (F).

# Importancia del paisaje circundante

## Sistemas de viñedos

*Leafhopper - Erythroneura elegantula*



*Anagrus: parasitoide*





**The western grape leafhopper nymph**



**Virginia creeper leafhopper nymphs**



**The western grape leafhopper**



**The Virginia creeper leafhopper**



**Anagrus deanei, a parasite of the Virginia creeper leafhopper.**

# Importancia del paisaje circundante

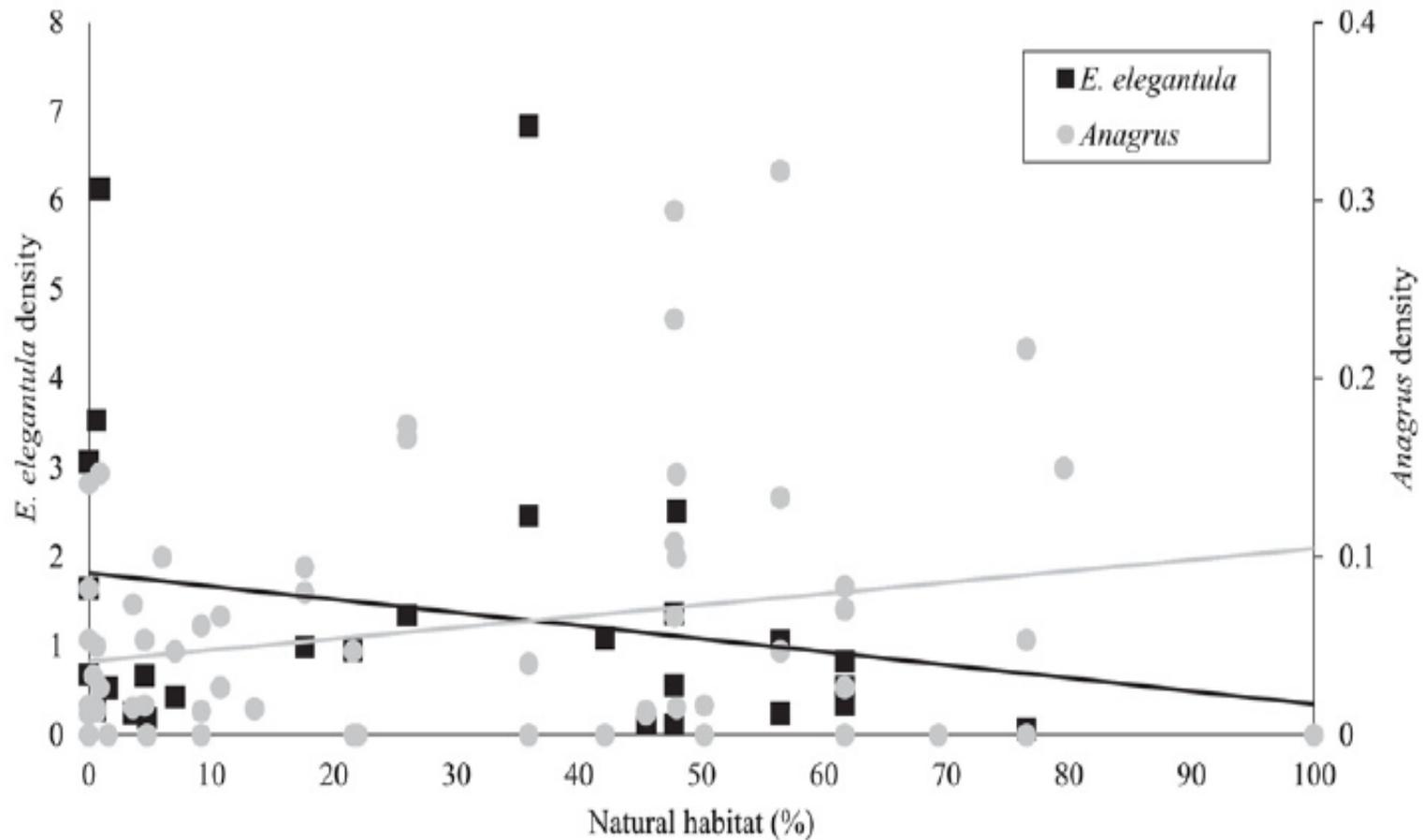


Fig 1. Early in the season, vineyards in more diverse landscapes had higher *Anagrus* densities and lower *E. elegantula* densities.

doi:10.1371/journal.pone.0141752.g001

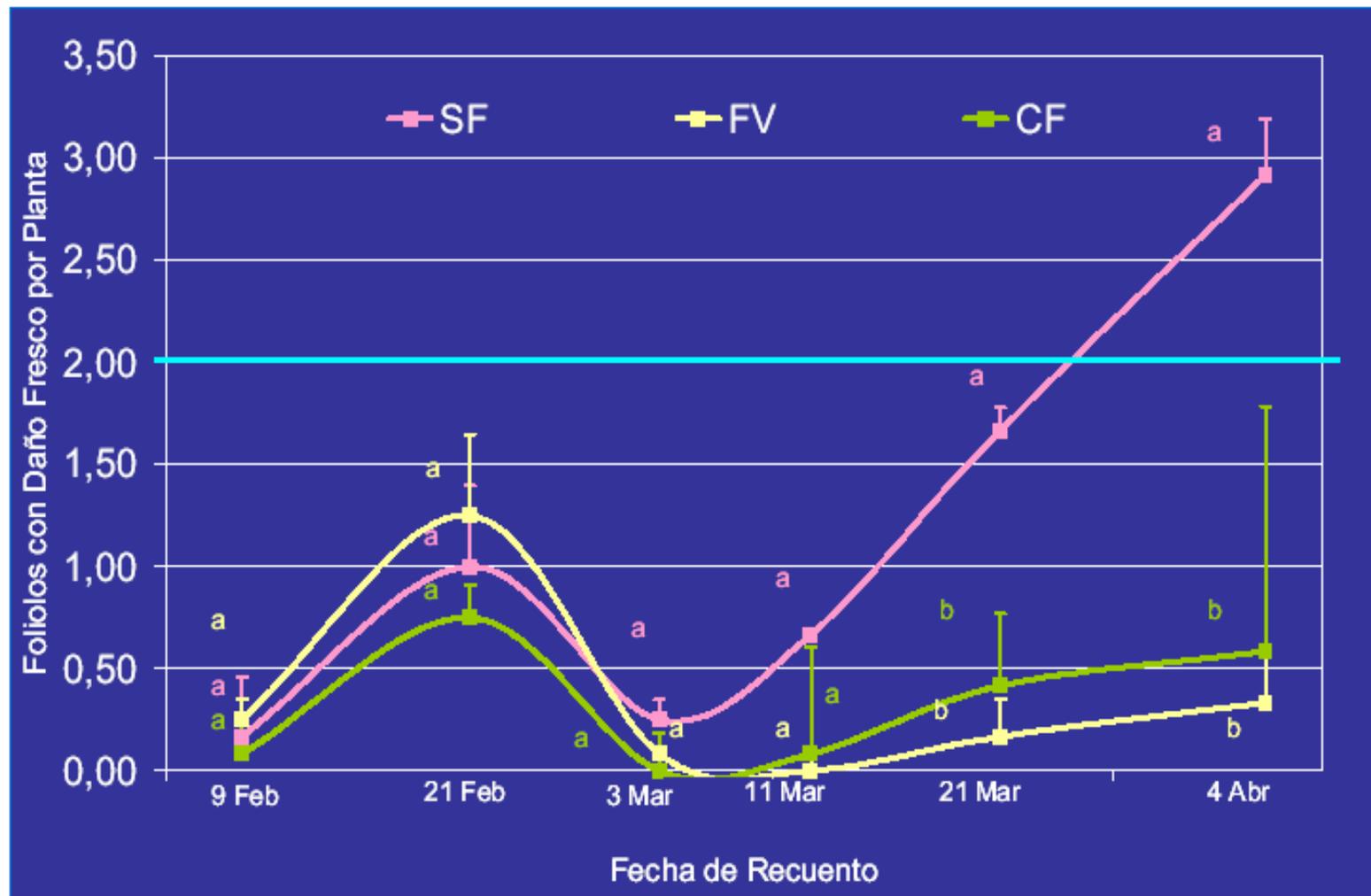
¿Y es posible aplicar esto realmente?

¿En sistemas productivos,  
como, por ejemplo, tomate?



*SJSarandon*

## Efecto de la presencia de flores acompañantes en los niveles poblacionales de Polilla del tomate (Polack, 2008)



**Fig. 3.5:** Foliolos con daño fresco por planta de *T. absoluta* ( $\pm$  ES) a lo largo del ensayo. Letras diferentes en cada periodo indican diferencias estadísticamente significativas según el test de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). La línea horizontal celeste representa el Nivel de Daño Económico = 2 folíolos con daño fresco por planta.

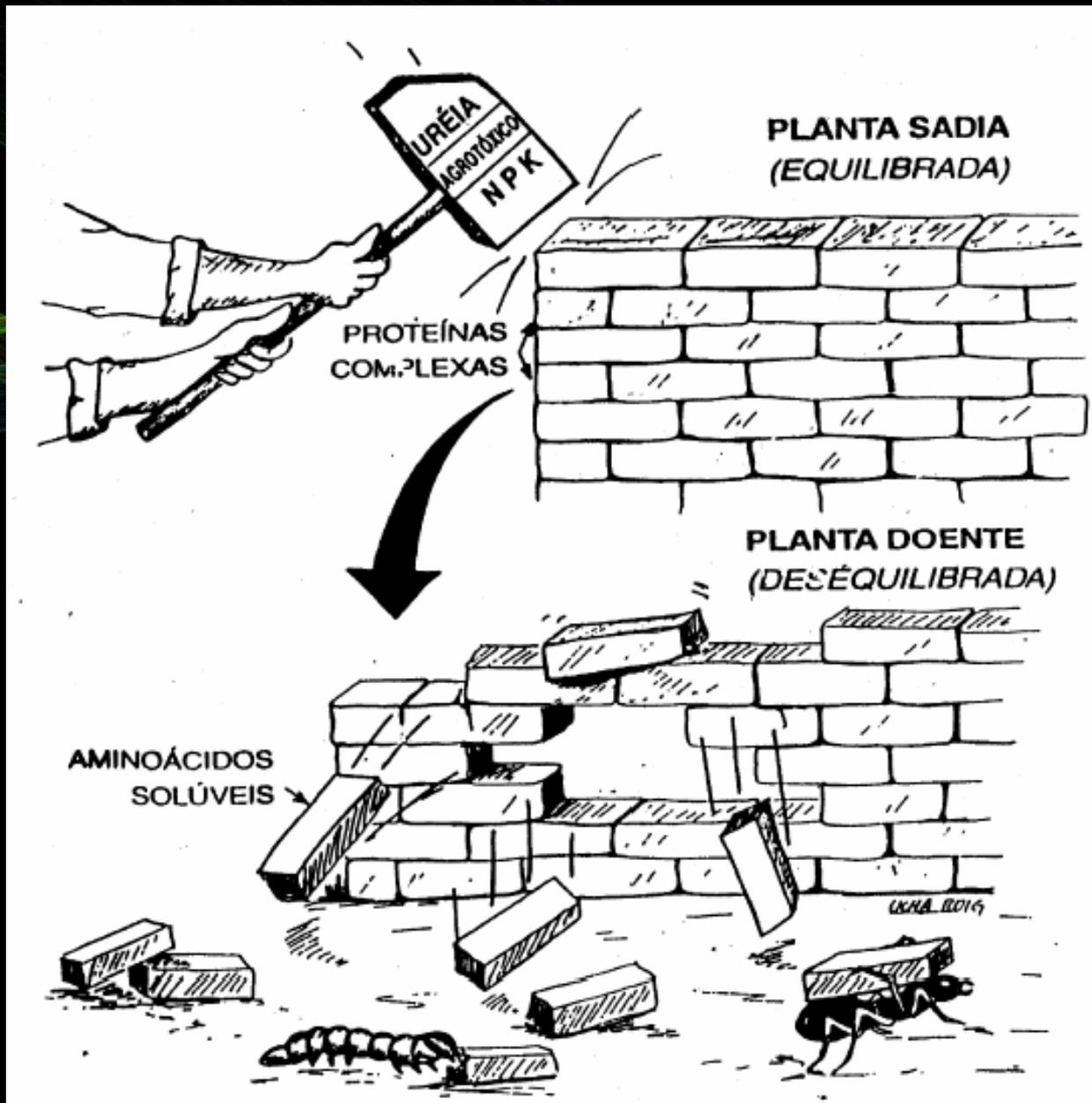
Criterio para seleccionar plantas asociadas, para disminuir la presión de las plagas en los cultivos (Polack, 2008):

- 1) Ser buenos productores de polen y/o néctar (parasitoides)
- 2) Actuar como plantas insectarias, atractivas para enemigos naturales.
- 3) Ser compatibles con las condiciones ambientales en las que se encuentran los cultivos (tomate y pimiento).
- 4) No ser hospederas de las principales plagas de los cultivos de tomate y pimiento (o poco)
- 5) Tener un largo período de floración, coincidente con los ciclos de los cultivos.
- 6) Ser de fácil multiplicación y disponibilidad de semillas.

Ejemplo: para Tomate y Pimiento en La Plata bajo invernáculo:

Hinojo (*Foeniculum vulgare* Mill. (Apiaceae),  
Coriandro, *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae),  
Cerraja, *Sonchus oleraceus* L. (Asteraceae)  
Caléndula, *Calendula officinalis* (L.) (Asteraceae).

# Teoría de la Trofobiosis



RESEARCH ARTICLE

# Landscape Diversity and Crop Vigor Influence Biological Control of the Western Grape Leafhopper (*E. elegantula* Osborn) in Vineyards

Houston Wilson\*, Albie F. Miles<sup>†</sup>, Kert M. Daane, Miguel A. Altieri

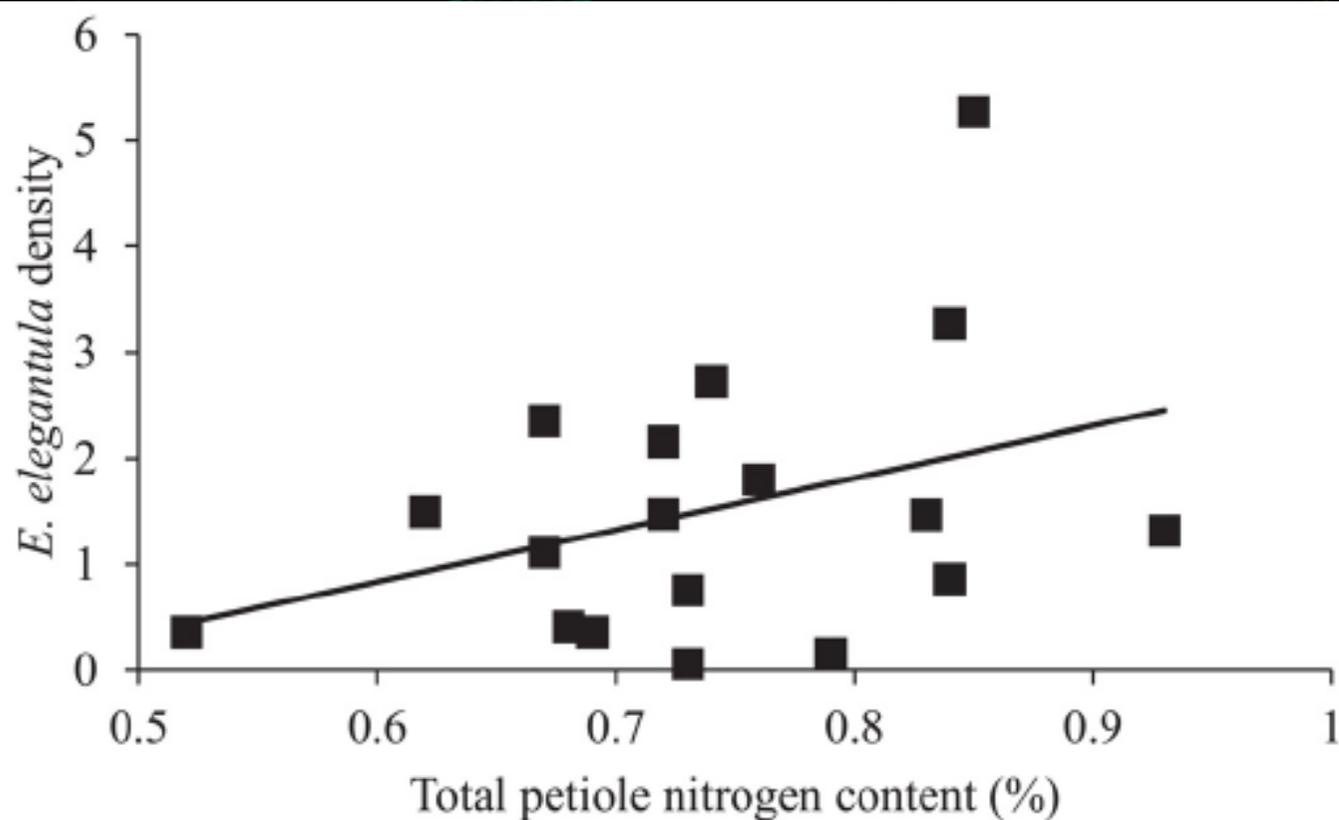
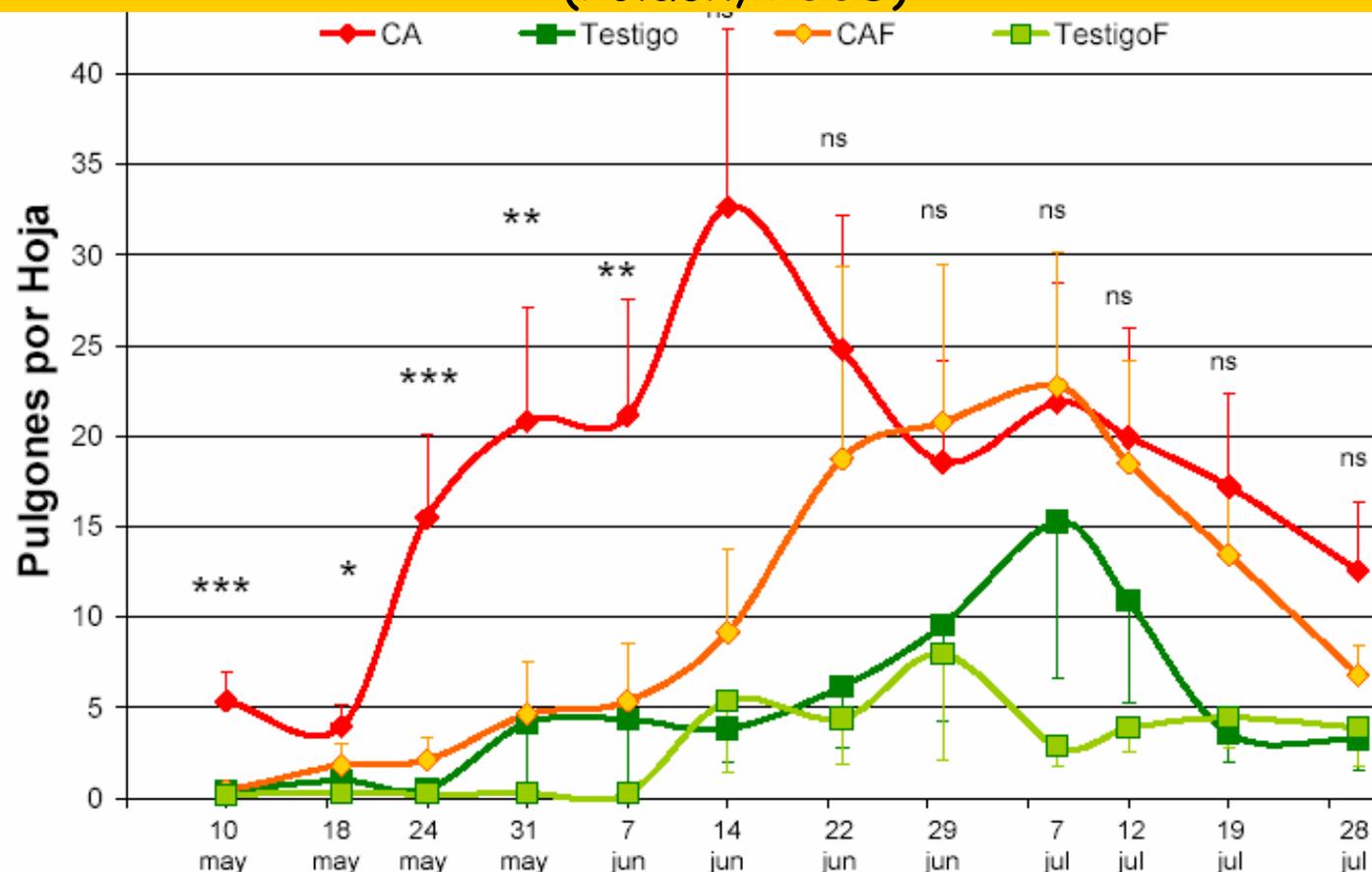


Fig 4. Peak second generation *E. elegantula* densities were higher on vines with increased total petiole nitrogen content.

doi:10.1371/journal.pone.0141752.g004

## Efecto de la presencia de flores acompañantes en los niveles poblacionales de pulgones en pimiento con y sin estrés hídrico (Polack, 2008)



CA	a	a	a	a	a
CAF	b	ab	b	b	b
Testigo	b	b	b	b	b
TestigoF	b	b	b	b	b

Fig. 4.10: Número medio  $\pm$  ES de pulgones totales (*M persicae* + *A gossypii*) por hoja. Se señala sobre cada fecha, el resultado del ANOVA: ns:  $p > 0,05$ ; \*:  $p \leq 0,05$ ; \*\*:  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*:  $p \leq 0,001$ . Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según el test de Duncan. Datos Tesis Polack 2008

# Conclusiones

El manejo ecológico de plagas requiere un correcto conocimiento de las interacciones entre los componentes del sistema que recuperen y fortalezcan los mecanismos de control naturales de los agroecosistemas para minimizar la necesidad de uso de insumos externos.

El correcto ensamblaje de los componentes de la agrobiodiversidad funcional, junto a un suelo sano son las bases de estrategias de manejo, basados en principios generales pero de aplicación local.

# PRINCIPIOS DE MANEJO ECOLÓGICO DE MALEZAS.

*Curso de Agroecología 2018*

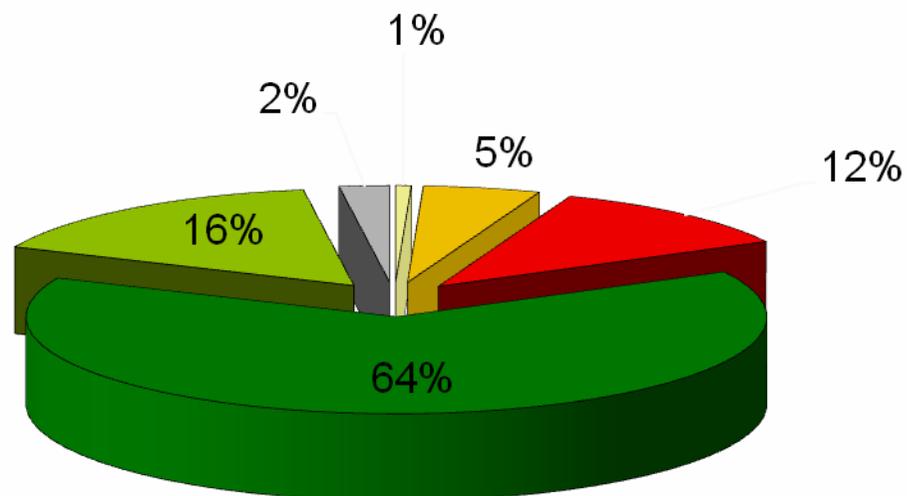
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

Universidad Nacional de La Plata.



# Importancia de las malezas (CASAFE)

Valor Facturación 2012



ACARICIDAS

CURASEMILLAS

FUNGICIDAS

HERBICIDAS

INSECTICIDAS

OTROS

***Adiós al manejo fácil: las malezas obligan a cambiar la estrategia***

**Diario La Nacion 23/5/2014**

***“hace sólo 3 años destinábamos 20 dólares por hectárea para controlar malezas en el cultivo de soja. Hoy se está llevando 60, y estimamos que no bajará de 100 dólares en el futuro cercano”.***

**Diego Mateljan, Agroconsultor: Diario La Nación 23 de Mayo de 2014**

# Guerra a las malezas: el aumento de los costos de control amenaza la renta agrícola

Cada vez es mayor la cantidad de especies que adquieren resistencia a los herbicidas y obligan a repensar las recetas agronómicas de los productores

*Fernando Bertello* LA NACION | SÁBADO 06 DE MAYO DE 2017

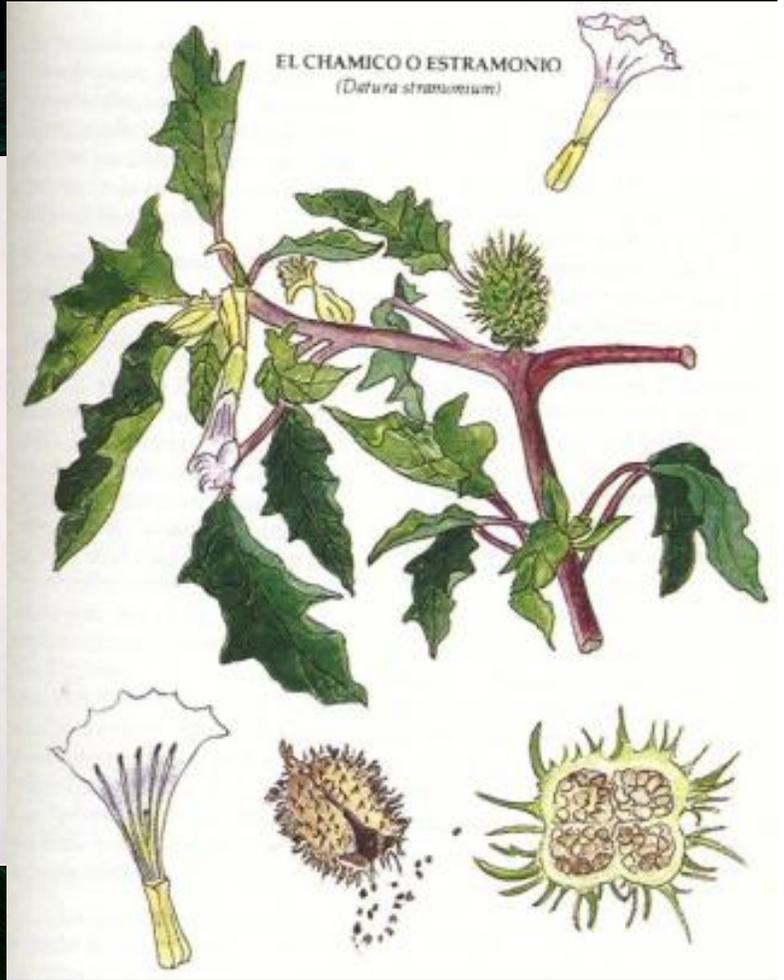
"En la campaña 2009/10 una soja de primera costaba US\$ 36 por hectárea en herbicidas. En la campaña 2013/2014 ya estábamos en US\$ 83 por hectárea, un 130% más, y en la última campaña, 2016/2017, los costos oscilaron entre los 100 y 117 por hectárea, un 40% más", contó Juan Pablo Ioele, asesor en la región de Marcos Juárez,

En este contexto, la firma Lares detalló los costos solo de herbicidas para la zona núcleo según tres escenarios: tradicional (solo rama negra), con gramíneas resistentes (raygrass de verano) y gramíneas más yuyo colorado. En el primer escenario, el costo es de 63 dólares por hectárea, en el segundo sube a 93 dólares por hectárea y finalmente en el tercer caso trepa a 131 dólares por hectárea.

“triplicamos el costo en herbicidas y se multiplicaron los problemas.

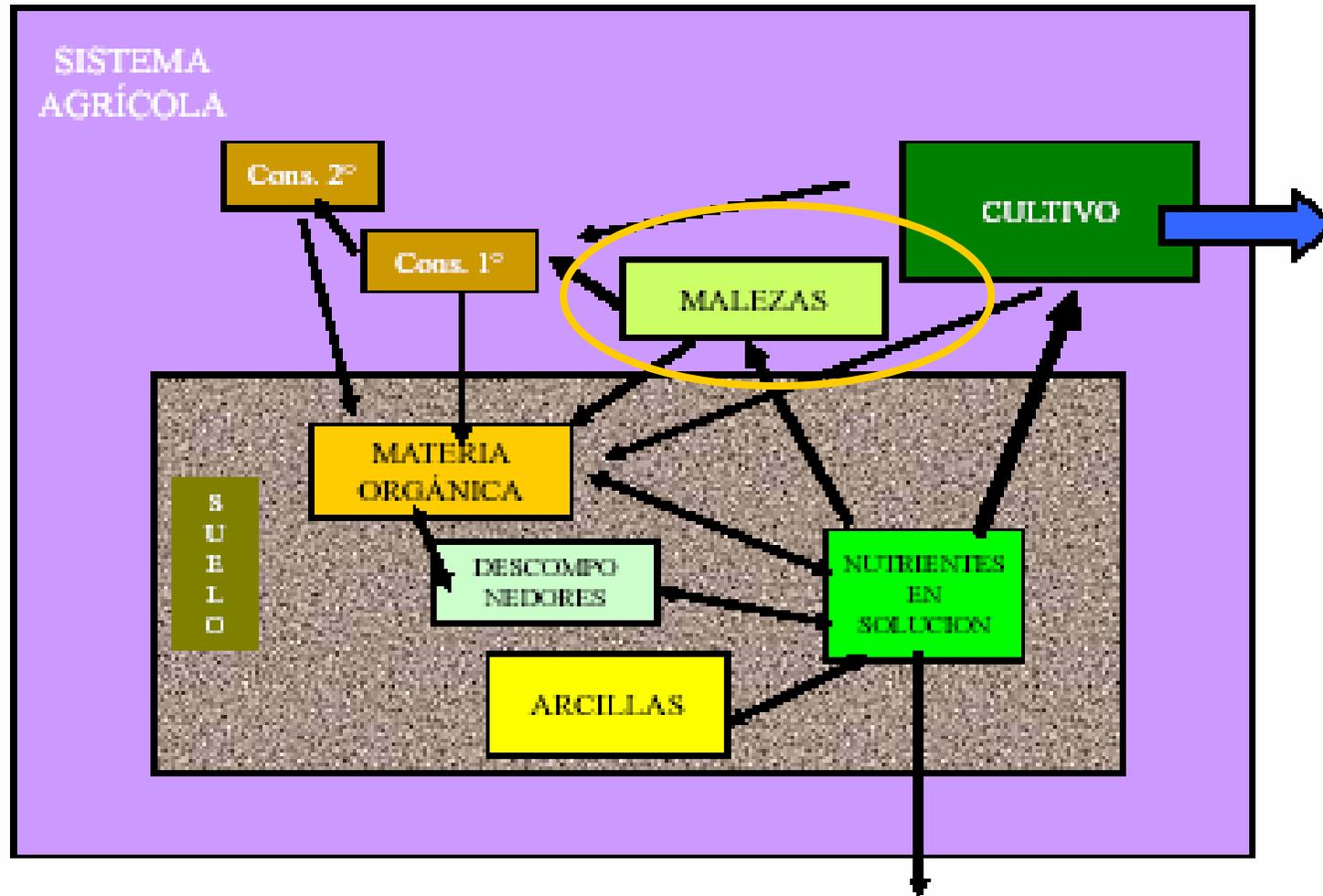
Pensemos en una comunidad que triplicó su presupuesto en salud y se multiplicaron las enfermedades.

Obviamente, se debe repensar la estrategia.”





# Un agroecosistemas: interacción entre poblaciones



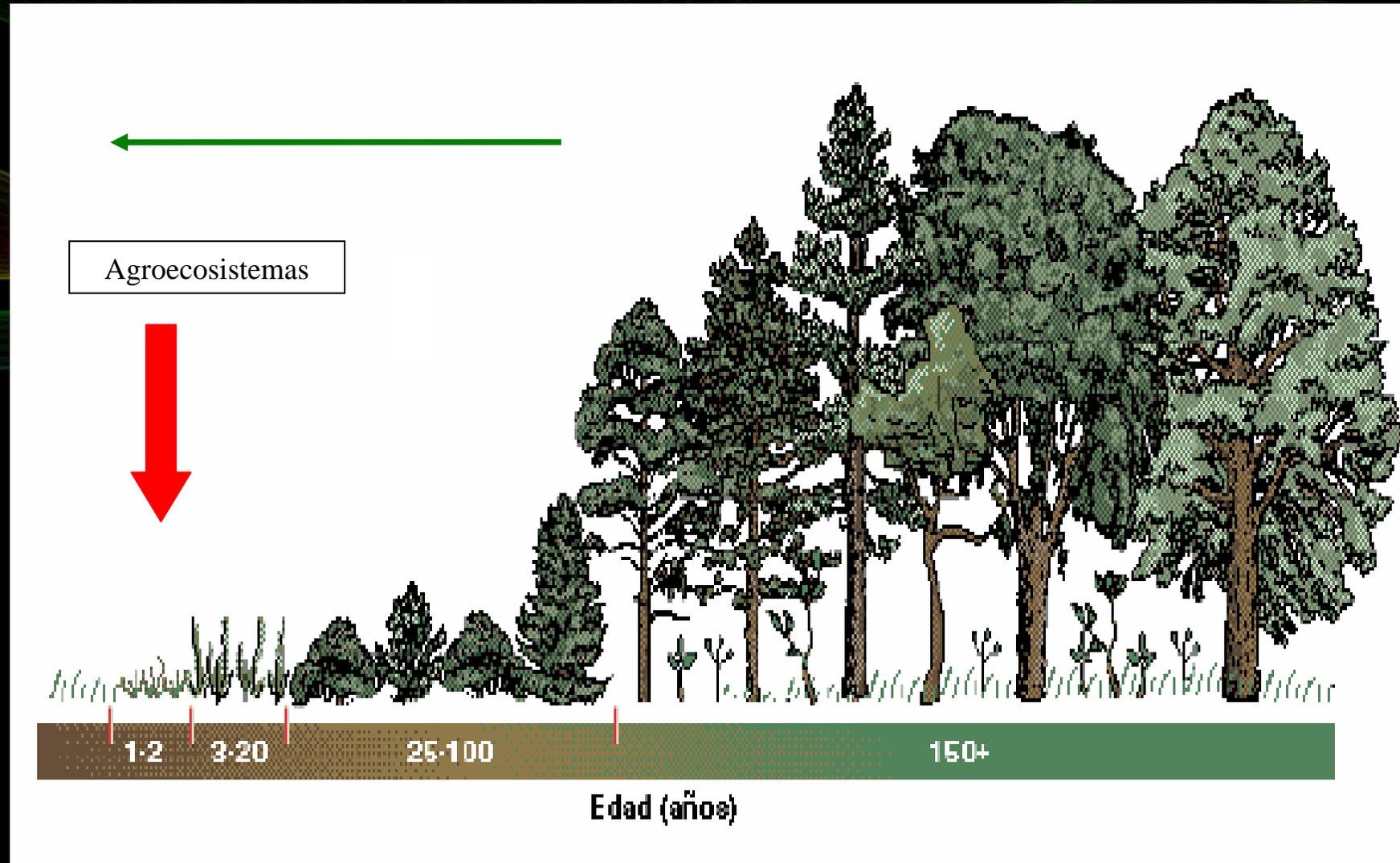
## ¿Por qué hay malezas en los Agroecosistemas?

- La aparición de plagas (malezas), al igual que otros problemas que enfrenta la agricultura, es causada por la creación de condiciones ambientales que propician su desarrollo y aumentan la vulnerabilidad de los agroecosistemas.





# Sucesión Ecológica



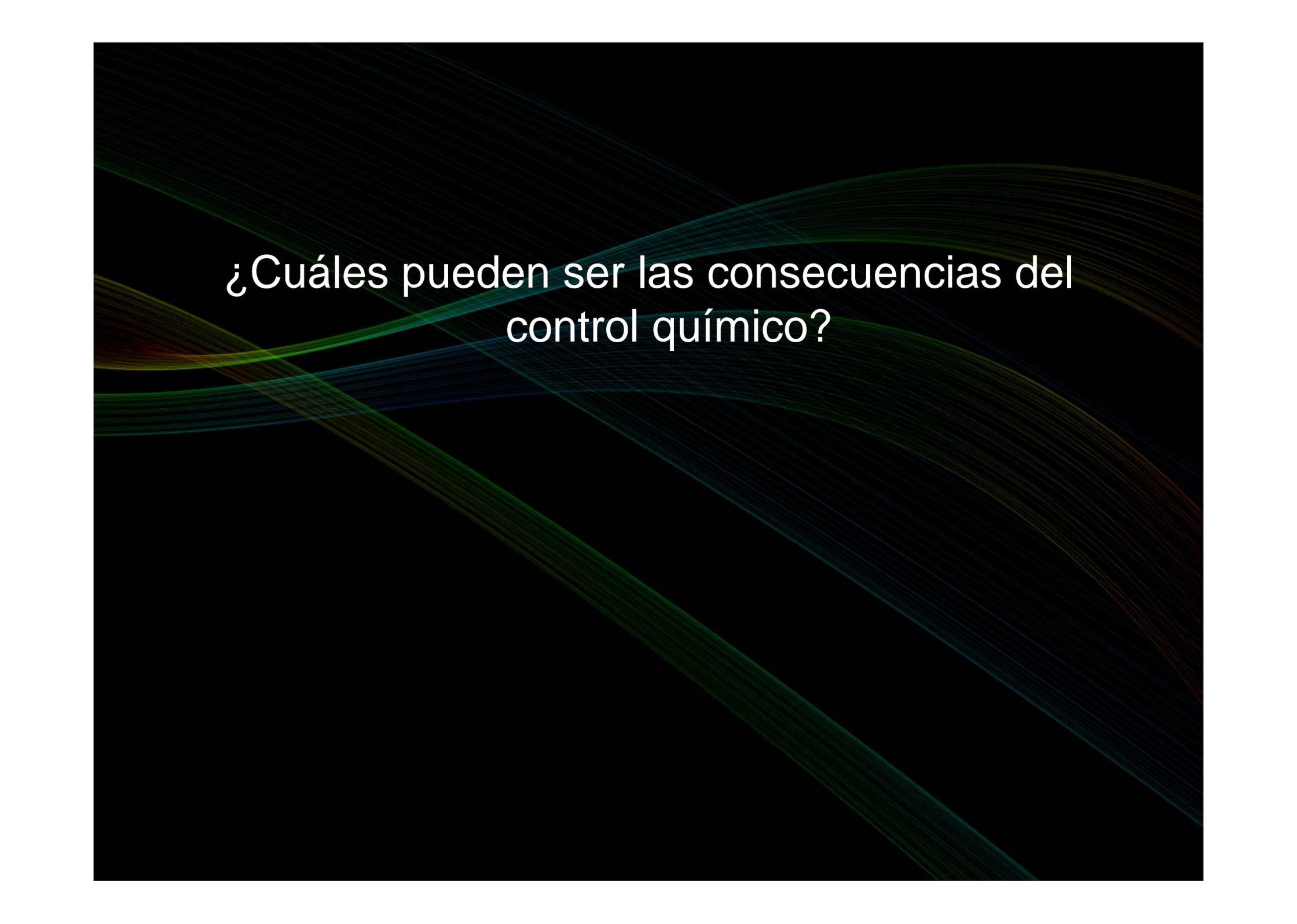


# ¿Como controlar el problema?

- Opción 1: eliminarlas, erradicarlas  
(no tienen ninguna función benéfica)



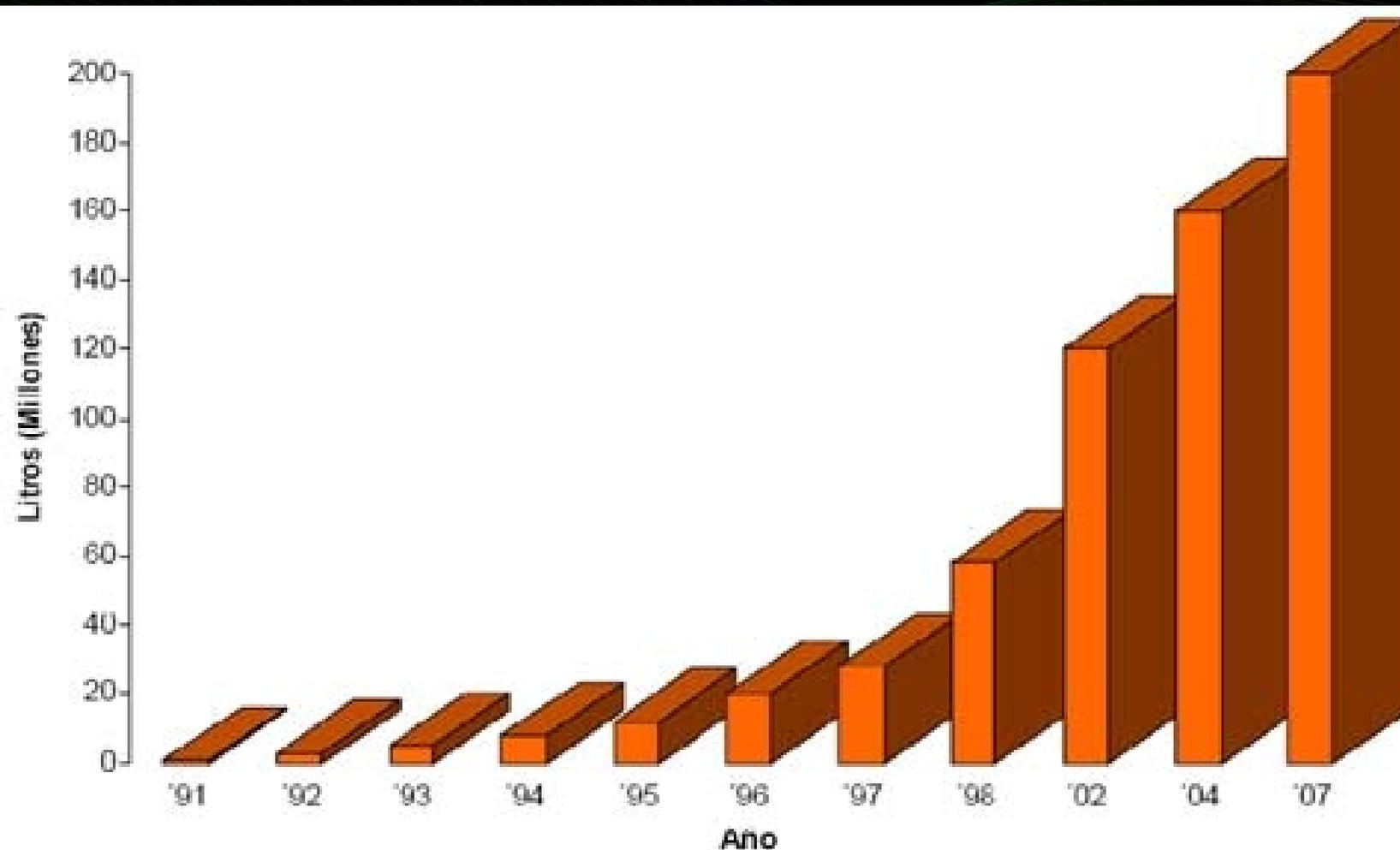




¿Cuáles pueden ser las consecuencias del control químico?



## Aplicación de Glifosato en soja (siembra directa)



*Fuente: elaboración propia en base a Pangua 2001, Pangua, 2003, Pangua, "La Soja Transgénica en A. Latina", y Centro de Protección a la Naturaleza (CeProNat).*

El número de biotipos resistentes a herbicidas se incrementó marcadamente en los últimos años, a una tasa de 4 biotipos por año. REM 2016

### Resistencias acumuladas en Argentina

Fuente: REM



Rama negra: *Conyza bonariensis*



Rama negra: *Conyza bonariensis*

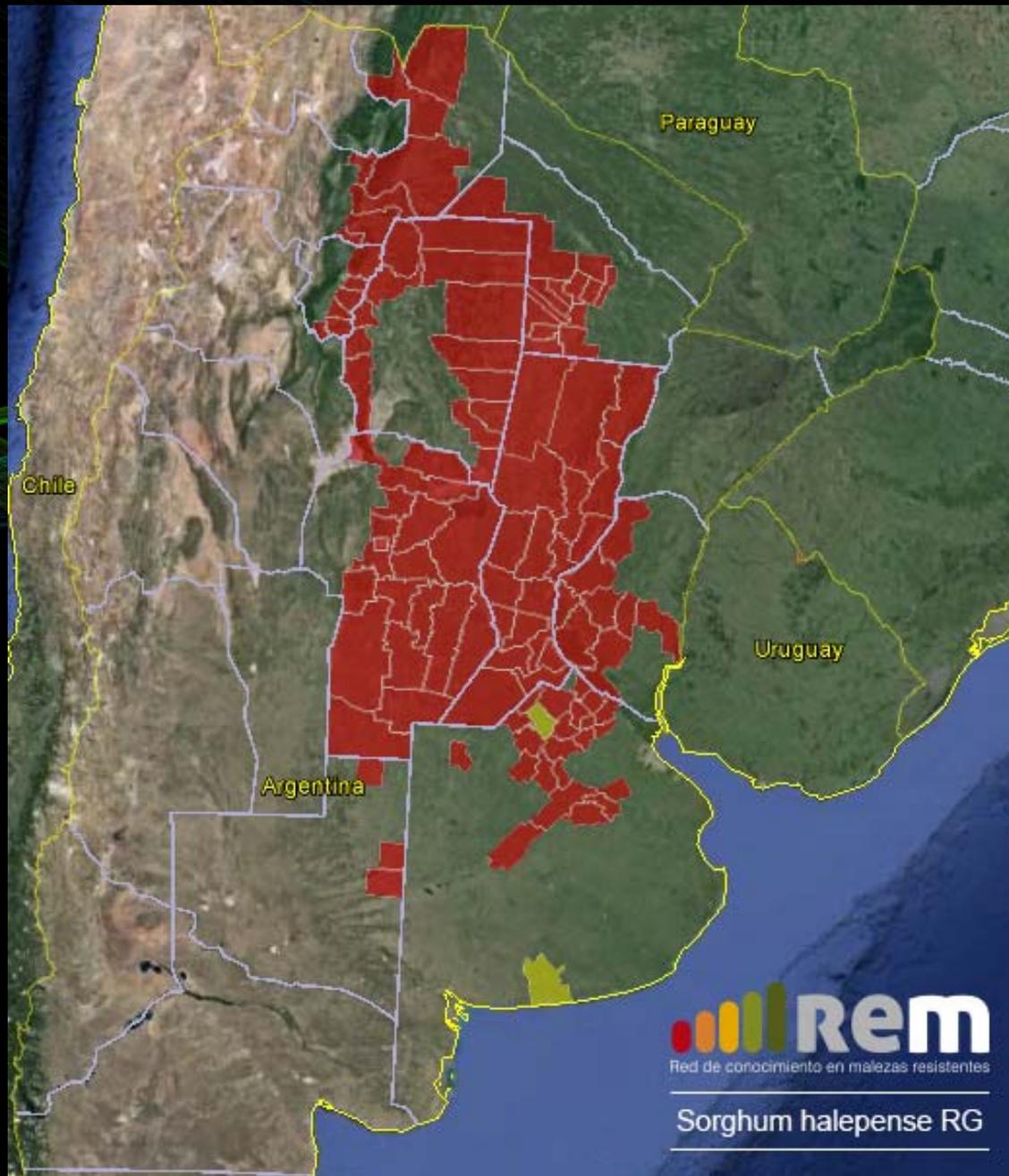


Especie	Nombre común	Año de registro	Sitio de acción del herbicida
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	1996	Inhibidores de ALS (B/2)
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	2005	Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray gras	2007	Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Lolium perenne</i>	Ray gras perenne	2008	Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Cynodon hirsutus</i>	Pata de perdiz	2008	Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Raphanus sativus</i>	Nabón	2008	Inhibidores de ALS (B/2)
<i>Echinochloa colona</i>	Pasto colorado	2009	Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray gras	2009	Inhibidores ACCasa (A/1)
<i>Avena fatua</i>	Avena guacha	2010	Inhibidores ACCasa (A/1)
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray gras	2010	Resistencia múltiple: Inhibidores de ALS (B/2) Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray gras	2010	Resistencia múltiple: Inhibidores ACCasa (A/1) Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)
<i>Eleusine indica</i>	Capín	2012	Inhibidores de la EPSP sintasa (G / 9)

Tabla 11.1: Malezas resistentes a herbicidas en Argentina. Modificado de Heap (2013)

# Mapa de malezas

<http://www.aapresid.org.ar/rem/mapa-de-malezas/>

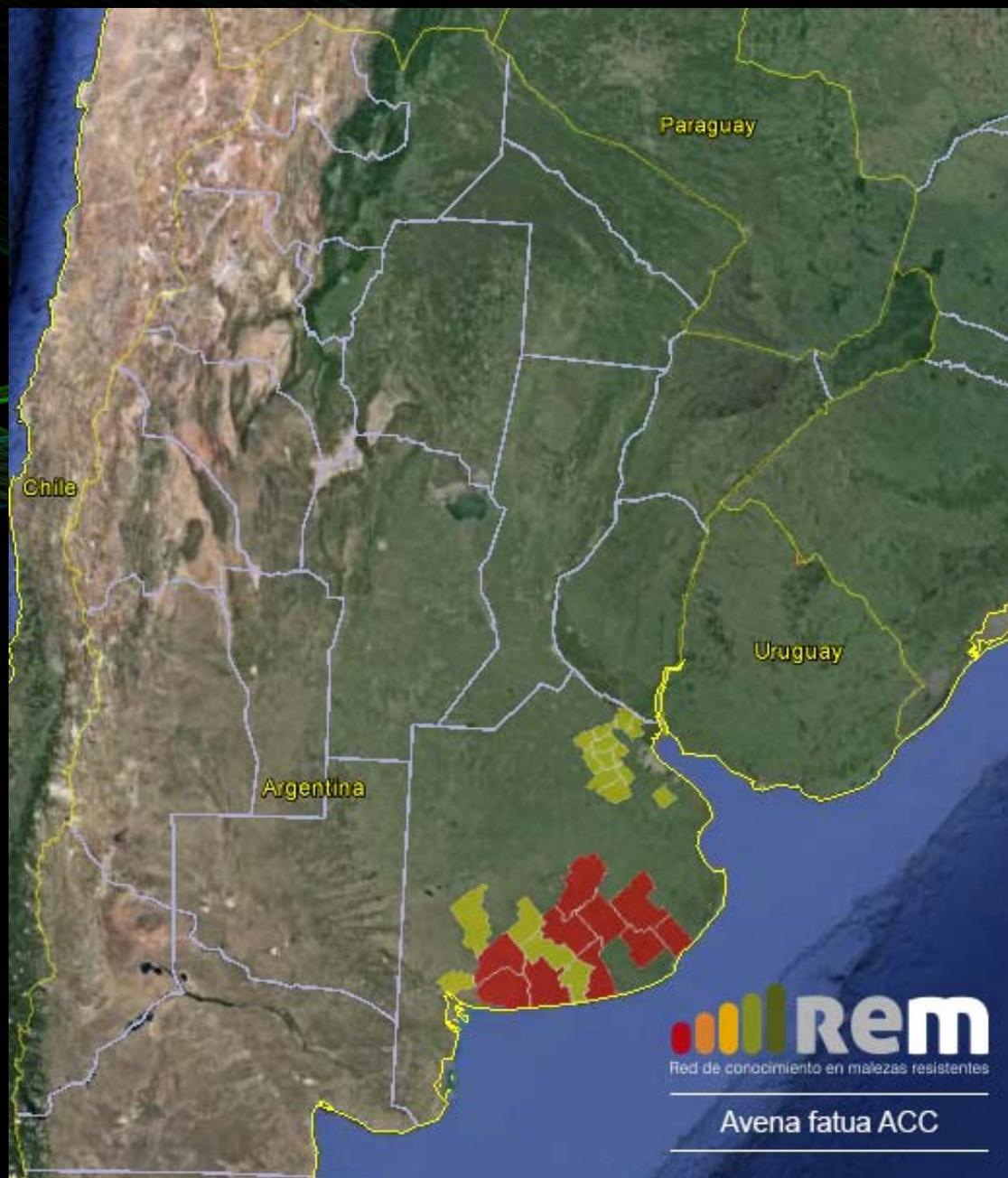


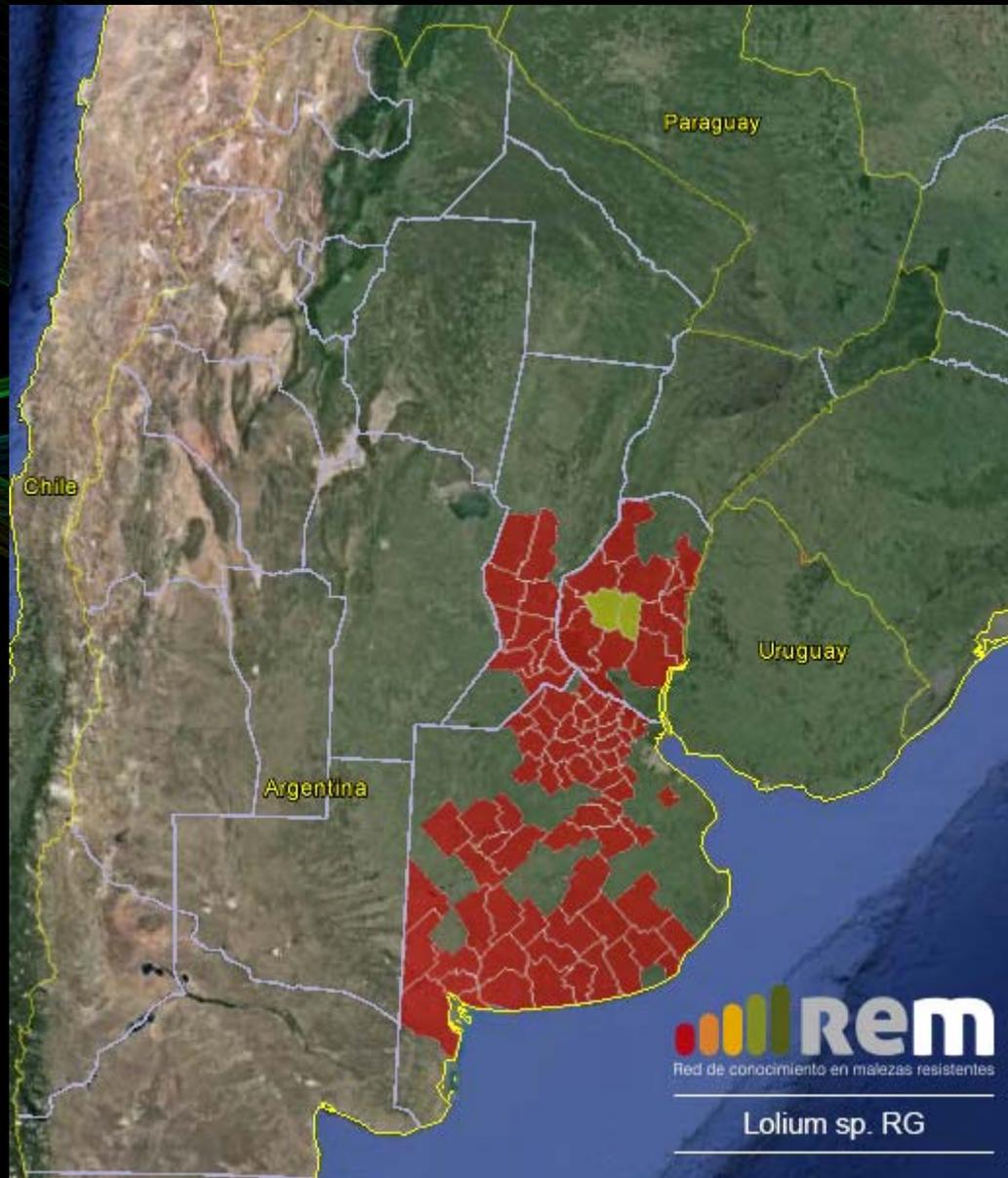


 **rem**  
Red de conocimiento en malezas resistentes

Raphanus sativus ALS







# La toxicidad del glifosato, y otros pesticidas, desata la polémica en Argentina



# Bases ecológicas para el manejo de malezas en Agroecosistemas

*Al igual que para las plagas la idea de “erradicación” de las malezas ha dado paso al criterio de un manejo racional o manejo sustentable de malezas, basado en una mejor comprensión de sus comportamiento y su rol en el agroecosistema y una ampliación del horizonte a largo plazo.*

# *Manejo agroecológico de malezas*

*(Sanchez Vallduví & Sarandón, 2014)*

*Es aquel que aplica un conjunto de criterios que integran estrategias adecuadas para diseñar y manejar agroecosistemas con el objetivo de disminuir las interacciones negativas de las poblaciones de vegetación espontánea, conservando u optimizando sus roles positivos en el agroecosistema, considerando el largo plazo, respetando las particularidades socioculturales de los agricultores y teniendo en cuenta todos los costos.*

# Manejo agroecológico de malezas

## Principios *(Sanchez Vallduví & Sarandón, 2014)*

Abordar a las malezas (vegetación espontánea) como un componente más de los agroecosistemas y entender sus roles, las interacciones con los demás componentes y su dinámica poblacional.

Basarse en una concepción holística y sistémica. Pensar en el largo plazo.

Conocer los procesos ecológicos y fisiológicos que determinan la presencia y persistencia de las malezas y la manera en que estos son alterados por las decisiones de manejo.

Comprender que la competencia se produce cuando los recursos son escasos y que las diferentes prácticas de manejo pueden alterar la disponibilidad de estos recursos haciendo variar la competencia: la sola presencia de vegetación espontánea, no indica necesariamente que exista competencia.

# Manejo agroecológico de malezas

## Principios *(Sanchez Vallduví & Sarandón, 2014)*

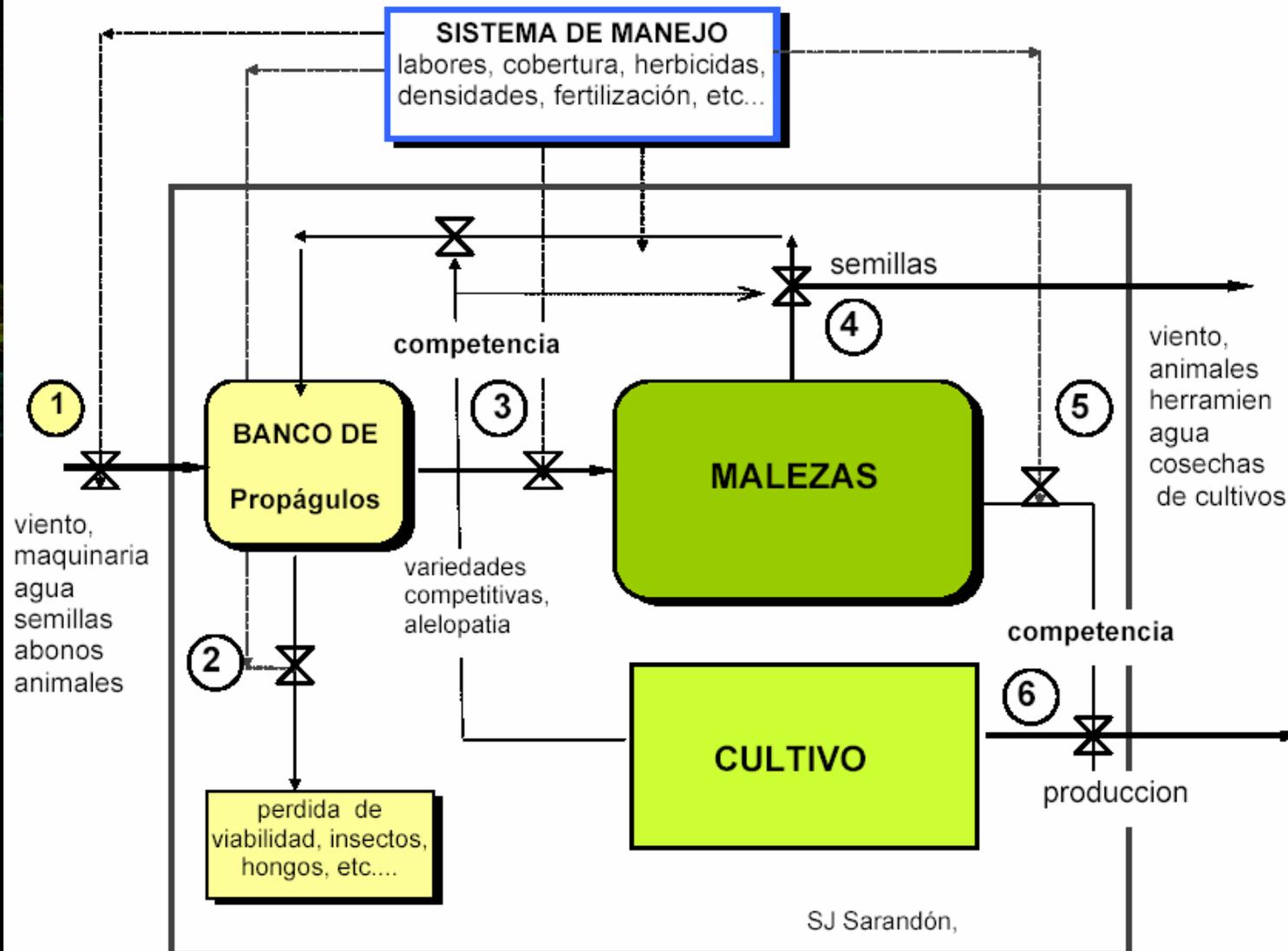
Entender que la competencia es un fenómeno de interferencia mutuo: hay un efecto de la maleza sobre el cultivo y otro del cultivo sobre la maleza.

Entender que la competencia depende de las características de las especies que interactúan y el ambiente en el cual se encuentran.

Procurar información que oriente acerca de la capacidad competitiva de la comunidad de malezas dominante.

Considerar que los cultivos tienen un período de su ciclo durante el cual toleran la presencia de malezas.

## SISTEMAS DE MALEZAS-CULTIVO



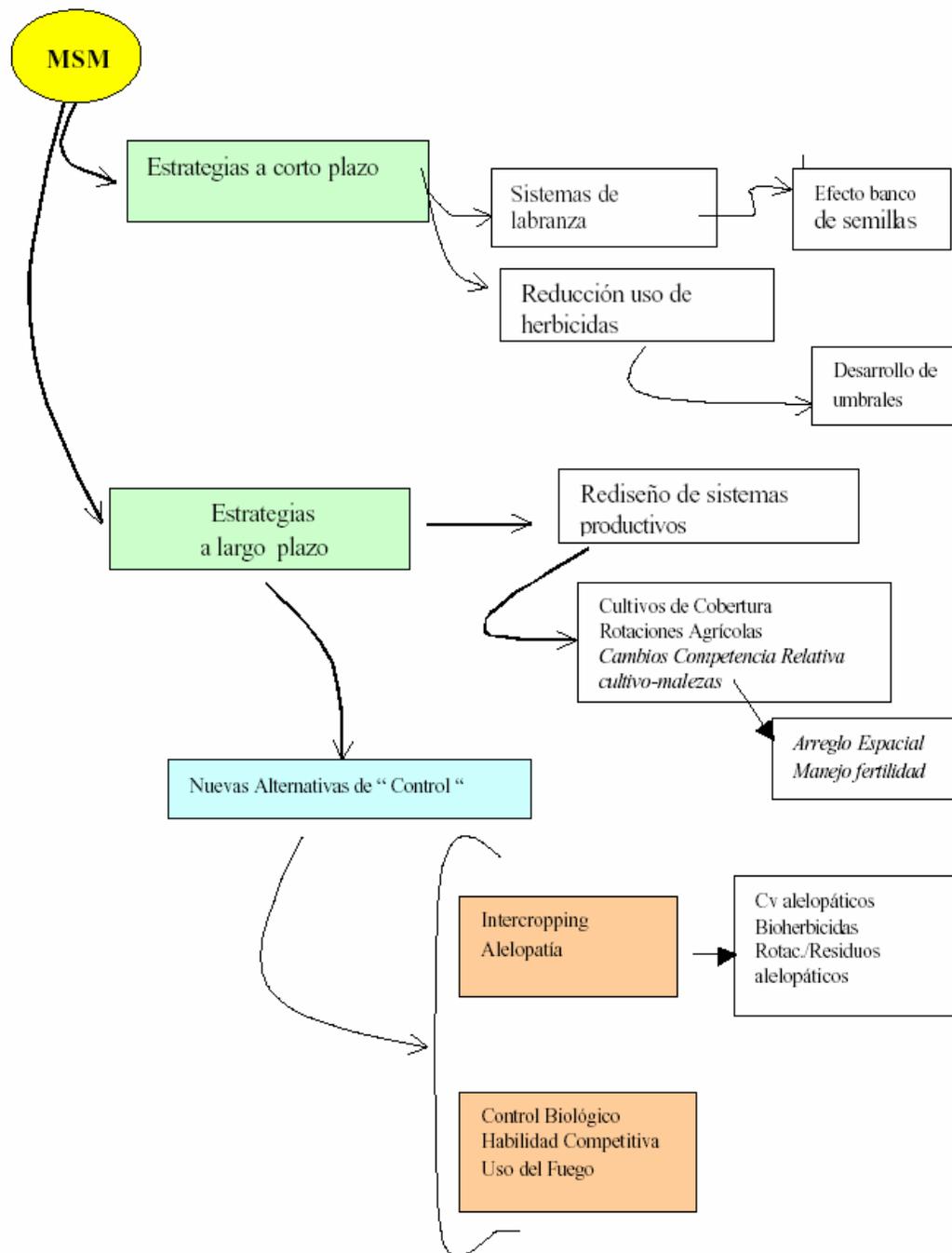
Algunos Componentes y su relaciones en un sistema de maleza -cultivo. Efecto de las prácticas de manejo sobre la dinámica de malezas en relación al banco de propágulos.

# Manejo agroecológico de malezas

## Estrategias *(Sanchez Vallduví & Sarandón, 2014)*

- **Modificar el balance entre cultivo-maleza de modo tal de maximizar el crecimiento del sistema cultivado y disminuir el de la maleza.**
- **Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos por el sistema cultivado. Favorecer un uso anticipado de los recursos. Disminuir la superposición de nichos.**
- **Modificar la composición específica de las comunidades de malezas con el objetivo de que en las mismas dominen especies de fácil manejo o baja capacidad competitiva.**
- **Utilizar simultáneamente diversas prácticas que disminuyan la presión de selección y reduzcan la reproducción de la maleza y aumenten la habilidad competitiva del sistema cultivado.**
- **Reducir el banco de propágulos en el tiempo.**

Esquema de un Manejo Sustentable de Malezas (MSM) *Acciaresi y Sarandón (2001)*





# Biomassas de malezas en policultivos: Fujiyoshi et al., 2007

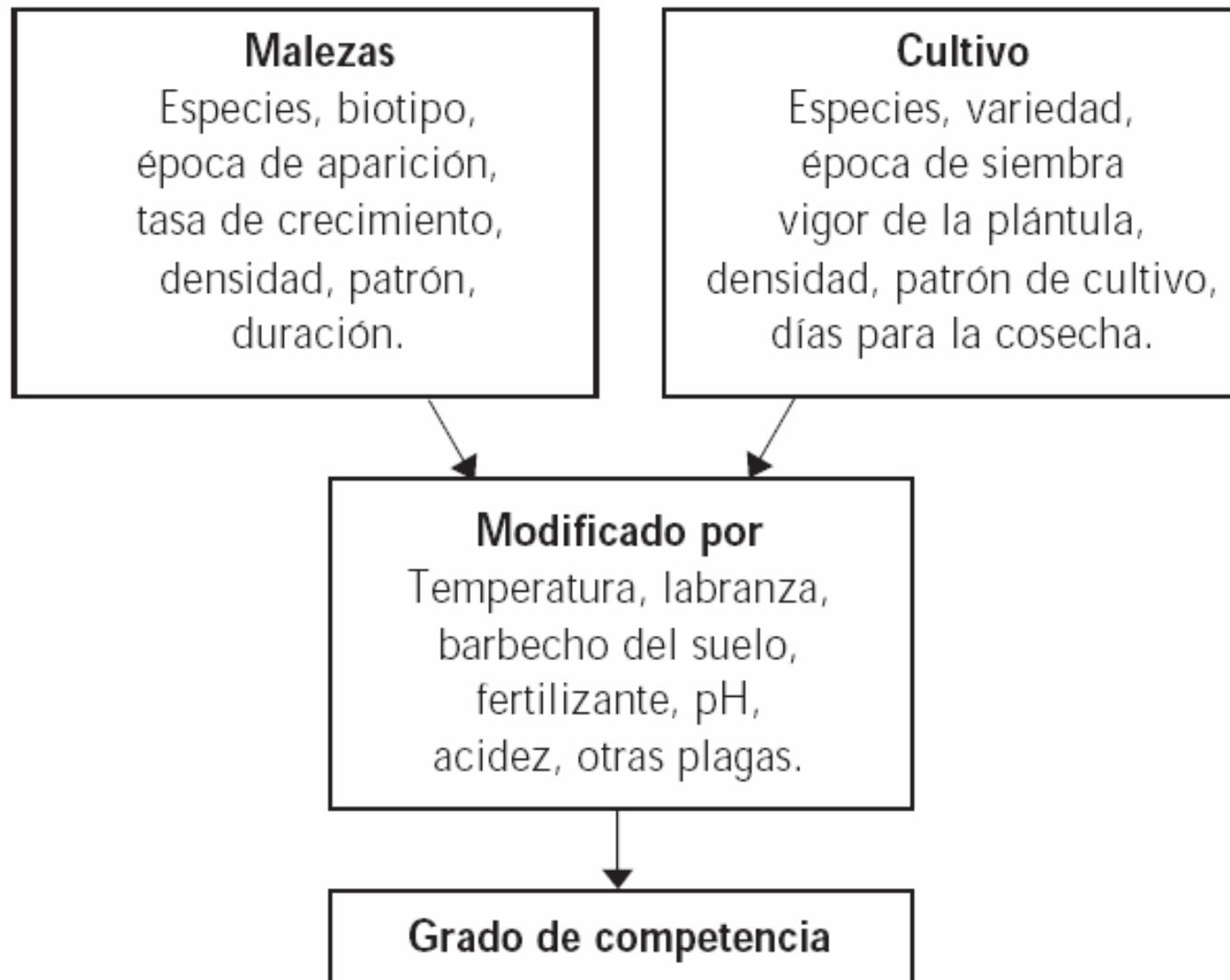
Table 2. Weed biomass from the intercrop experiment in 1994

Weed taxon	Weed dry weight ( $\text{g m}^{-2}$ )			
	Corn monocrop	Squash intercropping		
		1x	2x	3x
Total weeds	38.8a	5.2b	2.9b	2.7b
<i>Convolvulus arvensis</i>	8.9a	4.8ab	3.1b	2.5b
<i>Amaranthus retroflexus</i>	20.7a	0.038ab	0.014ab	0.0b
<i>Chenopodium</i> spp.	5.2a	0.20b	0.0b	0.038b
<i>Mahua</i> spp.	5.1a	0.15ab	0.047b	0.010b
<i>Portulaca oleracea</i>	1.3 $\pm$ 0.34	0.00012 $\pm$ 0.00012	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0
<i>Stellaria media</i>	0.30 $\pm$ 0.12	0.021 $\pm$ 0.021	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0
<i>Urtica urens</i>	0.93 $\pm$ 0.49	0.031 $\pm$ 0.031	0.0061 $\pm$ 0.0060	0.0 $\pm$ 0.0

# Biomasa de malezas en policultivos: Fujiyoshi et al., 2007

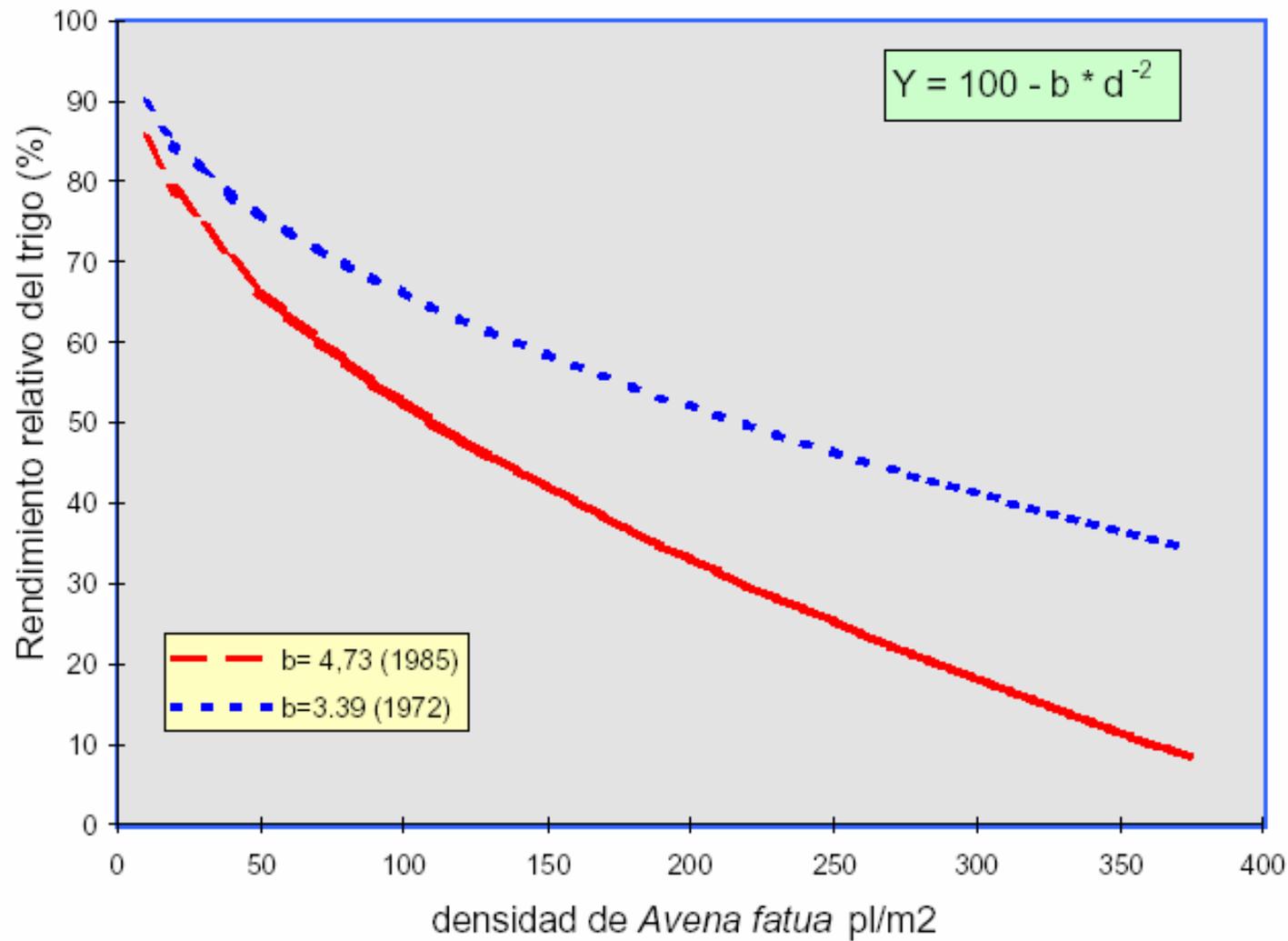
**Table 5.** Weed biomass from the intercrop experiment in 1996

Weed taxon	Weed dry weight (g m <sup>-2</sup> ) treatment			
	Squash monocrop	Corn monocrop	Corn-squash intercrop	Corn monocrop + shading
Total weeds	35.1b	112a	11.5c	42.2b
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3.9c	57.3a	1.6d	8.5b
<i>Convolvulus arvensis</i>	0.32ab	0.87a	0.30b	1.65a
<i>Chenopodium</i> spp.	0.80a	4.6a	2.1a	4.3a
<i>Malva</i> spp.	5.1a	1.4a	0.60a	7.0a
Brassicaceae	1.9a	0.92a	0.13a	0.23a
<i>Stellaria media</i>	1.7a	0.068a	1.3a	0.047a



Factores que afectan la competencia maleza-cultivo (Bleasdale 1960).

### Efecto de la densidad de plantas de *Avena fatua* sobre el rendimiento relativo del trigo.



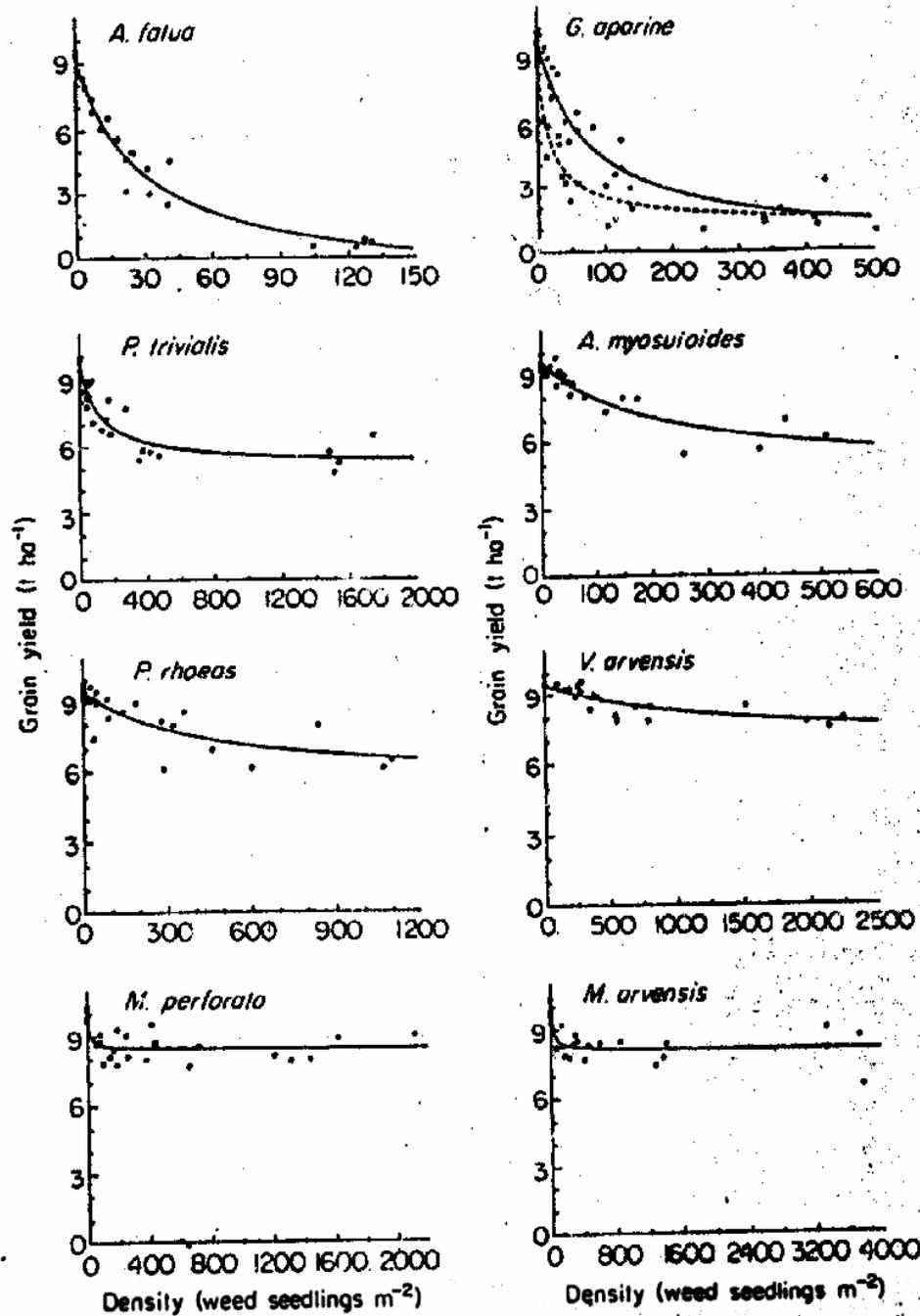
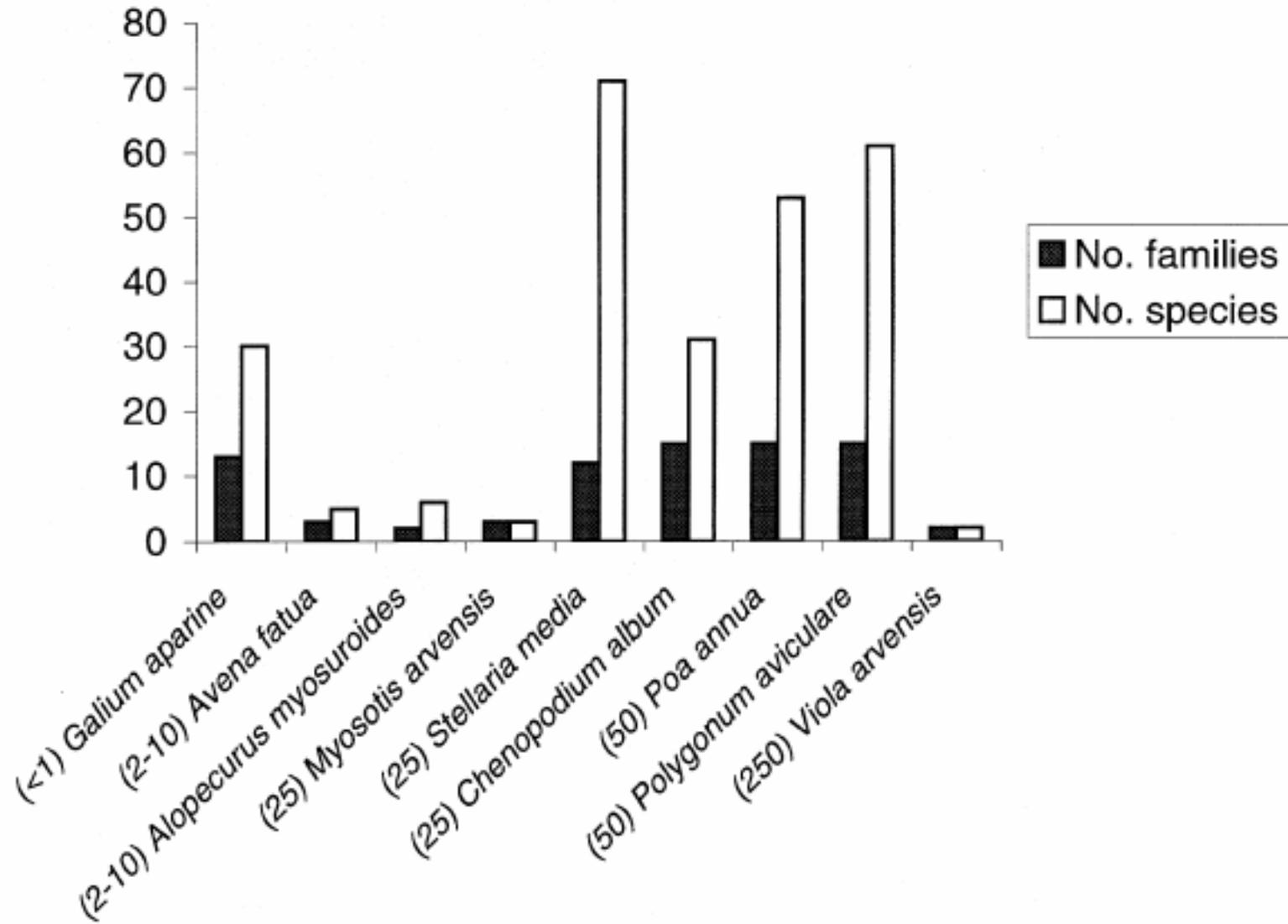


Fig. 2 Relationships between grain yield and weed density. ■ ----- 1987, ● ——— 1988.  
(WILSON & WILKINSON, 1990)

# Número de familias y especies de insectos recogidos sobre especies de malezas (Marshall et al., 2002)

Numbers of families and species



Weed species	Insect families	Insect species	Host-specific species	Pest species
<i>Aethusa cynapium</i>	4	4	0	0
<i>Alopecurus myosuroides</i>	2	6	0	2
<i>Anagallis arvensis</i>	3	3	0	0
<i>Avena fatua</i>	3	5	1	0
<i>Anisantha sterilis</i>	4	4	2	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5	13	2	3
<i>Cerastium fontanum</i>	13	22	1	0
<i>Chenopodium album</i>	15	31	2	3
<i>Cirsium arvense</i>	19	50	5 (1)	4
<i>Euphorbia helioscopia</i>	4	5	0	1
<i>Fumaria officinalis</i>	1	3	0	0
<i>Galeopsis tetrahit</i>	6	13	1	0
<i>Galium aparine</i>	13	30	4	4
<i>Geranium dissectum</i>	2	2	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	8	18	2 (1)	1
<i>Matricaria recutita</i>	9	15	1 (1)	1
<i>Myosotis arvensis</i>	3	3	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	7	8	0	2
<i>Persicaria maculosa</i>	9	20	1	1
<i>Poa annua</i>	15	53	7 (3)	4
<i>Polygonum aviculare</i>	15	61	4 (2)	3
<i>Rumex obtusifolius</i>	15	79	4	1
<i>Senecio vulgaris</i>	10	46	4	3
<i>Sinapis arvensis</i>	13	37	3	13
<i>Solanum nigrum</i>	3	7	0 (1)	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	14	28	1 (1)	1
<i>Spergula arvensis</i>	4	8	0	1
<i>Stellaria media</i>	12	71	4	3
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	15	31	3 (2)	4
<i>Veronica persica</i>	1	1	0	0
<i>Viola arvensis</i>	2	2	0	0

Data are numbers of insect families, species, host-specific insect species and pest species recorded on particular weeds (number in parentheses = number of Red List insect species).

## Conclusiones

El conocimiento de la dinámica de las poblaciones presentes en los agroecosistemas es fundamental para diseñar las estrategias adecuadas para optimizar las interacciones positivas y minimizar las negativas