

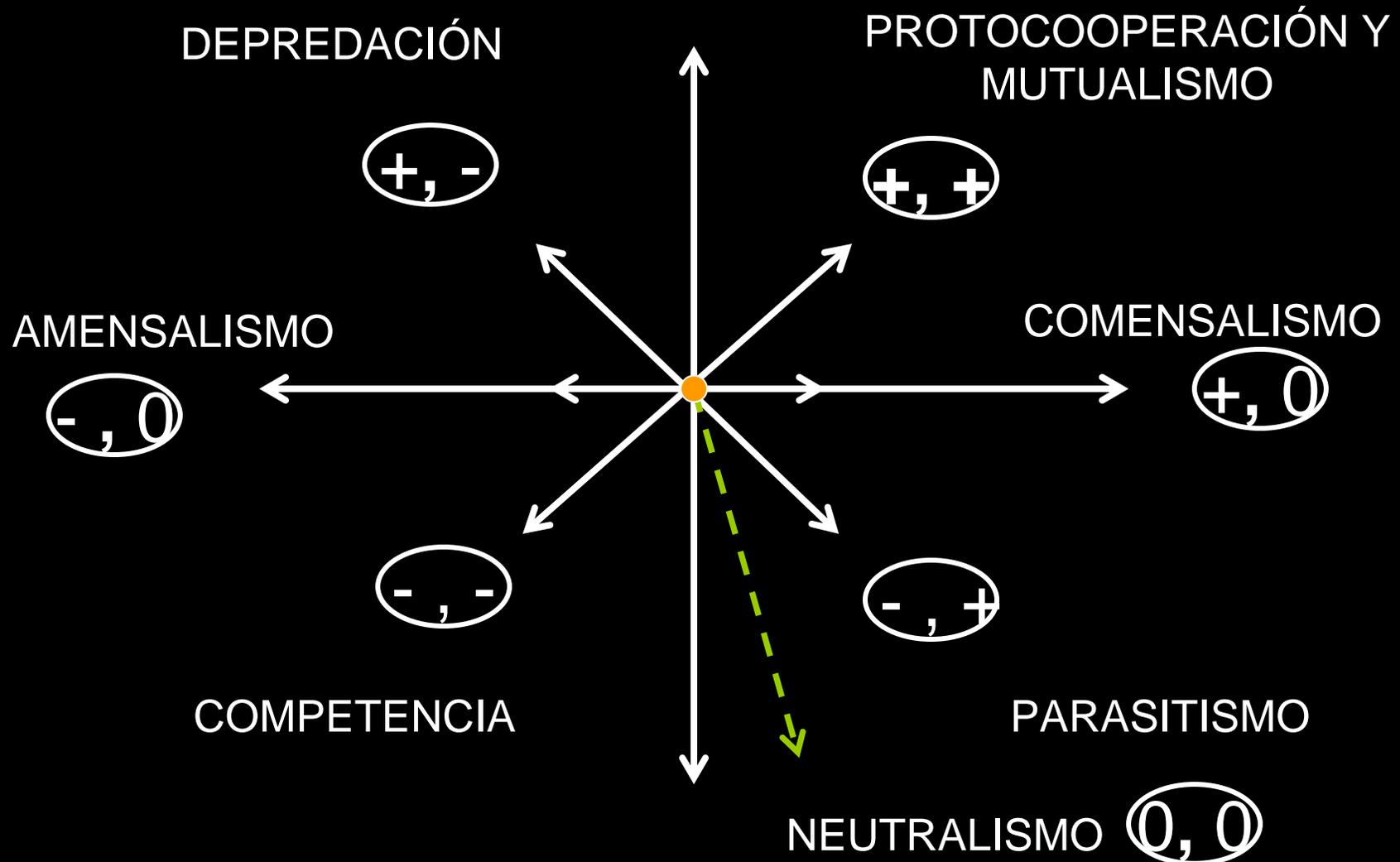
INTERACCIONES ECOLÓGICAS

Audrey A. Grez

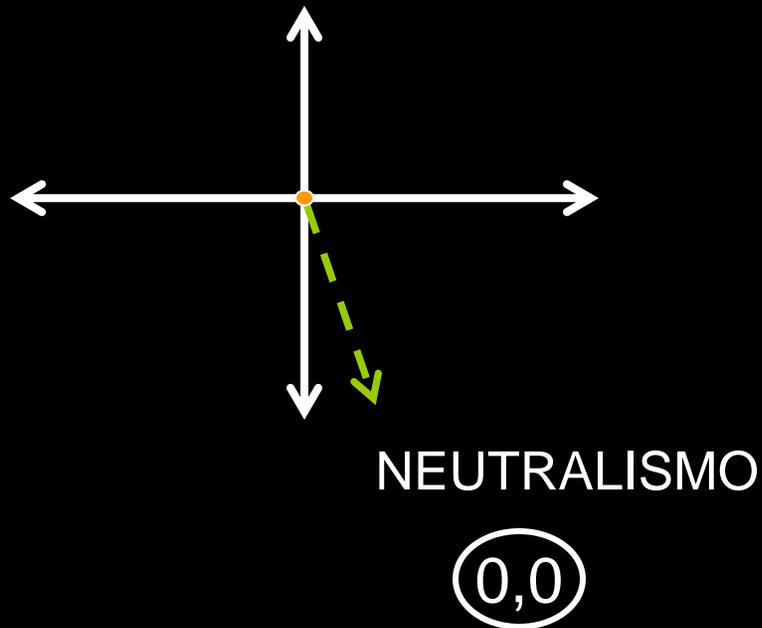
INTERACCIONES ECOLÓGICAS

- Relaciones entre individuos que coexisten.
- Efecto sobre adecuación biológica.
- A nivel individual: consecuencias a nivel poblacional.
- Intra e interespecíficas

INTERACCIONES INTERESPECÍFICAS



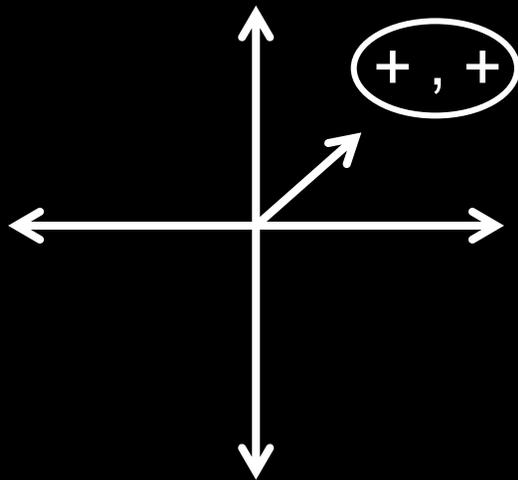
NEUTRALISMO



Efectos nulos: dos especies no se afectan en su adecuación biológica

Hipótesis nula en ecología de comunidades

MUTUALISMO



- Adecuación biológica mayor que cuando están solos.

...y nicho: amplitud y adecuación mayor



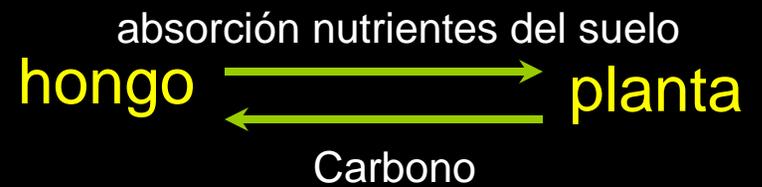
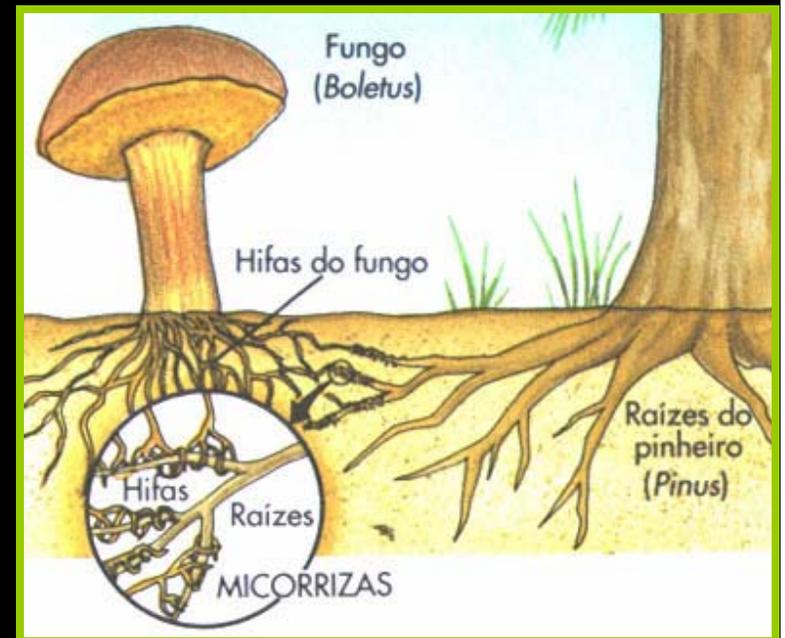
Según funcionalidad:

a) Mutualismo trófico: cada especie provee un nutriente o energía que el otro no puede obtener por sí mismo.

Hongos en raíces de plantas superiores (micorrizas)

Bacterias en rumen

celulosa



b) Mutualismo defensivo: especies que reciben alimento o refugio de su pareja mutualista a cambio de defenderlos de herbívoros, depredadores o parásitos.

Hormigas + áfidos



c) **Mutualismo dispersivo: Polinizadores** (animales que transportan polen entre flores y colectan néctar, o **Dispersores** (Frugívoros) que dispersan semillas mientras se alimentan de frutos.



Según dependencia:

a) Facultativos

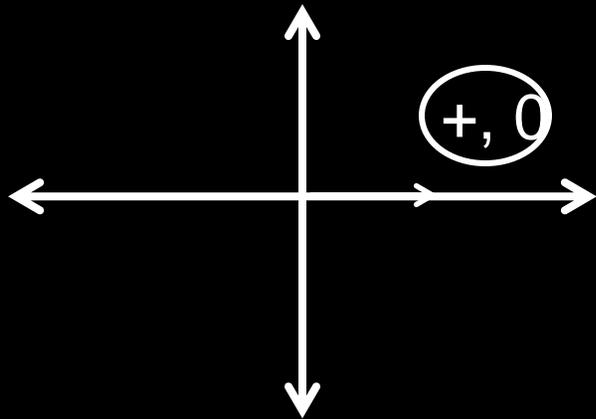
(Protocooperación): e.g., frugívoros.

b) Obligados:

- para uno (e.g., polinizador especialista)
- para ambos (e.g., líquenes: hongos + algas)



COMENSALISMO

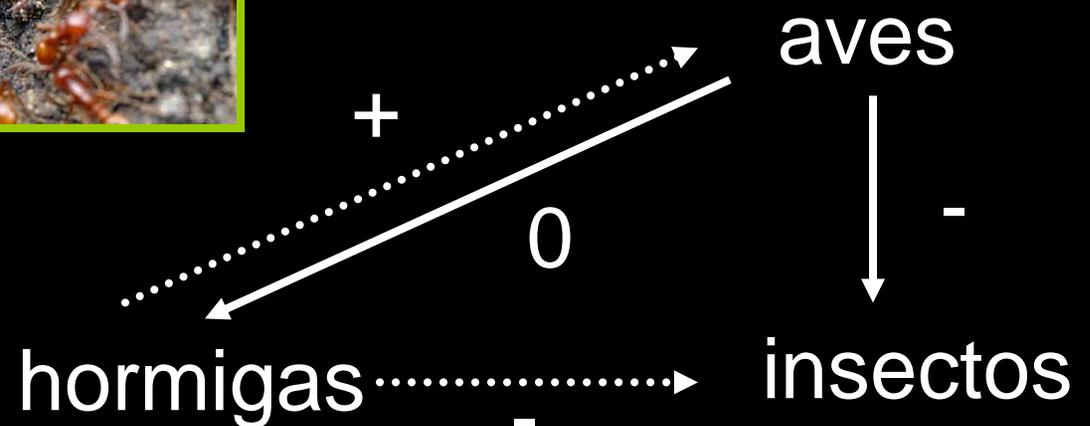


Las condiciones para la existencia de una especie está dada por la otra especie que no sufre cambios en la adecuación biológica.

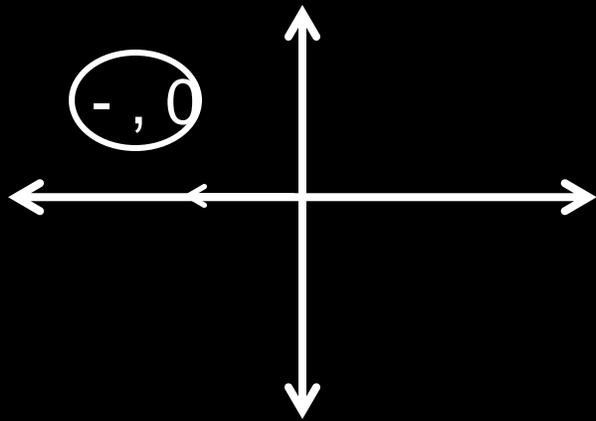
...y nicho: amplitud mayor para una de las especies



- Ejemplos:
- orquídeas epífitas y troncos
 - rémora y tiburón
 - vacas y garzas boyeras
 - peces y anémonas (Cnidario)
 - hormigas guerreras y aves



AMENSALISMO



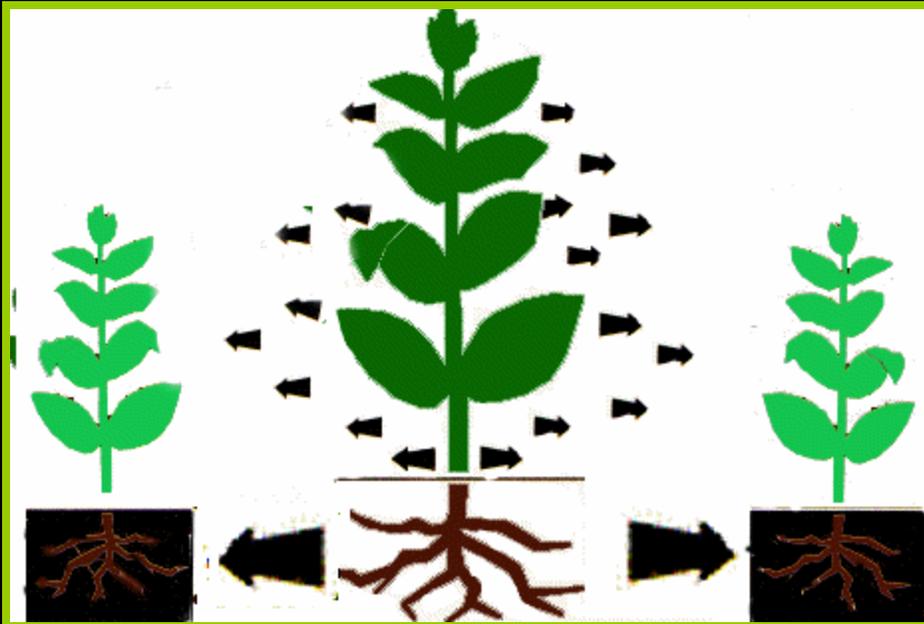
Uno de los interactuantes se ve perjudicado en su adecuación biológica

...y nicho: disminuye para uno de los interactuantes

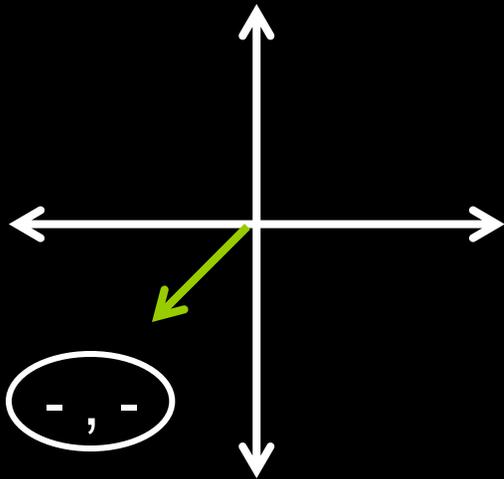


Pisoteo

Alelopatía entre plantas



COMPETENCIA INTERESPECÍFICA



- dos o más especies ocupan un mismo recurso
- recurso escaso y al usarlo se reduce
- negativa para ambos interactuantes
- recíproca
- densodependiente

Según la forma:

- **Por explotación:** interacción indirecta a través de la depresión de los recursos.
- **Por interferencia:** interacción directa: un individuo impide que otro ocupe una porción del hábitat y los recursos en él (e.g., territorialismo, competencia de plantas por luz).

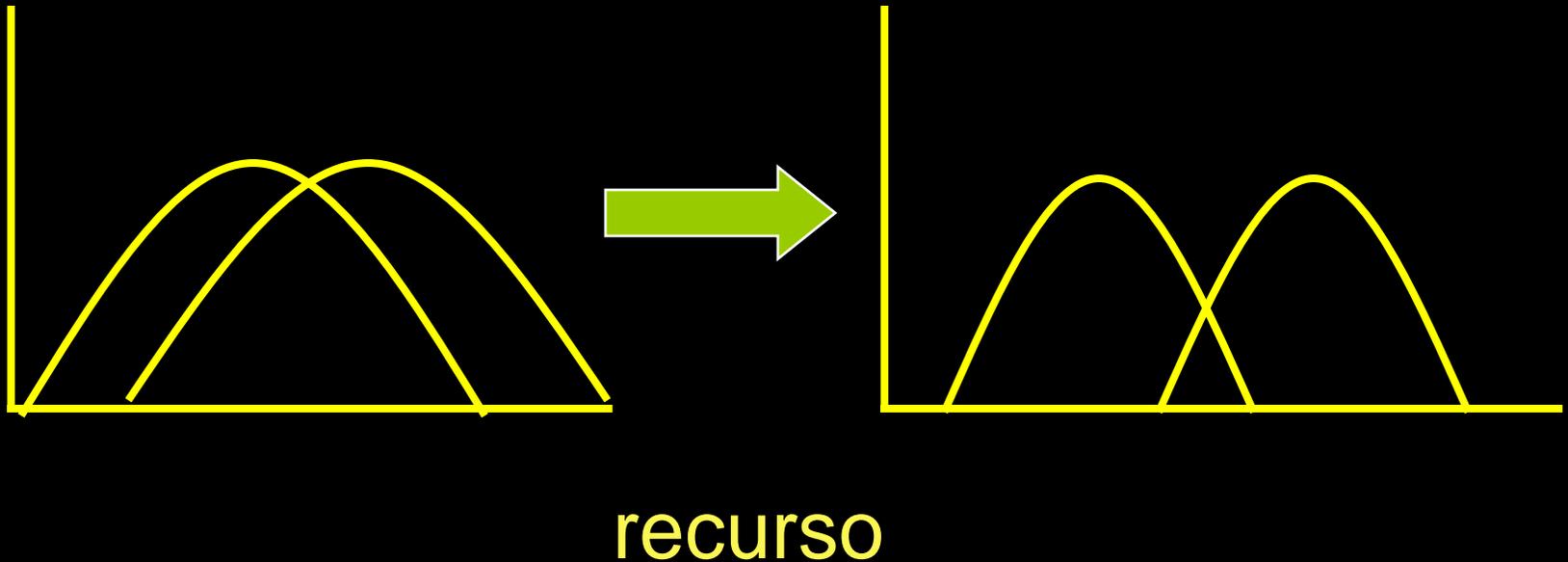


Ambas son no excluyentes

Según la magnitud:

- **Simétrica:** efectos similares en ambos individuos.
- **Asimétrica:** jerarquías competitivas. En extremo es Amensalismo

COMPETENCIA INTERESPECÍFICA Y NICHO



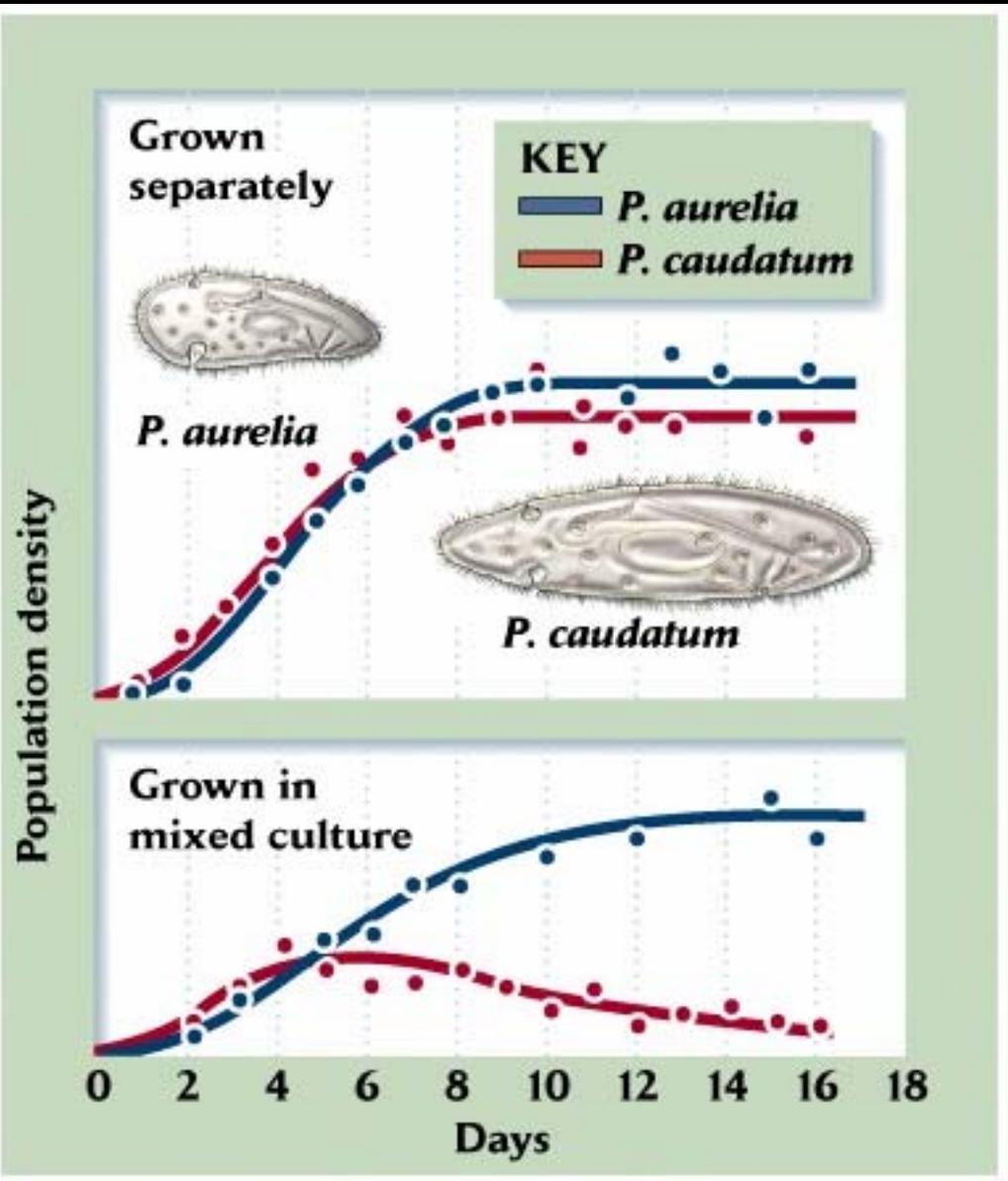
Disminuye la amplitud de nicho de ambas poblaciones (disminuye sobreposición)

CONSECUENCIAS COMUNITARIAS

Exclusión competitiva (competencia asimétrica)



Disminución de diversidad



EVIDENCIAS EXPERIMENTALES DE COMPETENCIA

Evidencias correlacionales no bastan para demostrar competencia.

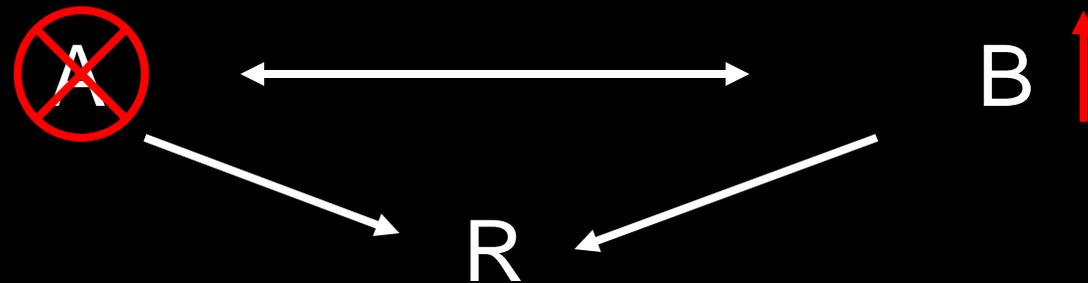
Si especies A y B segregadas en algún eje del nicho:

- 1) compiten
- 2) compitieron
- 3) difieren por razones idiosincráticas

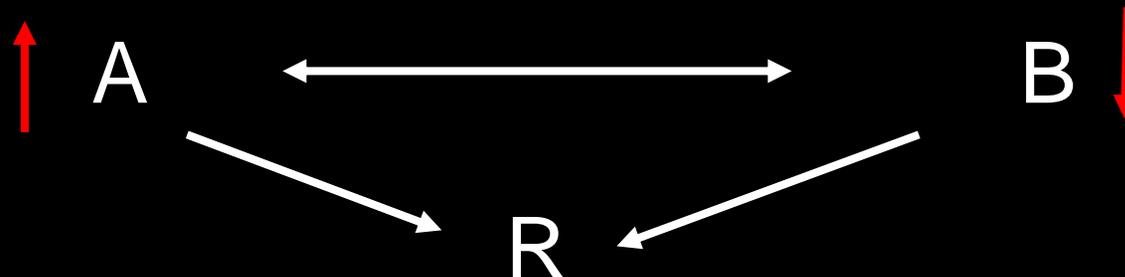
EVIDENCIAS EXPERIMENTALES DE COMPETENCIA

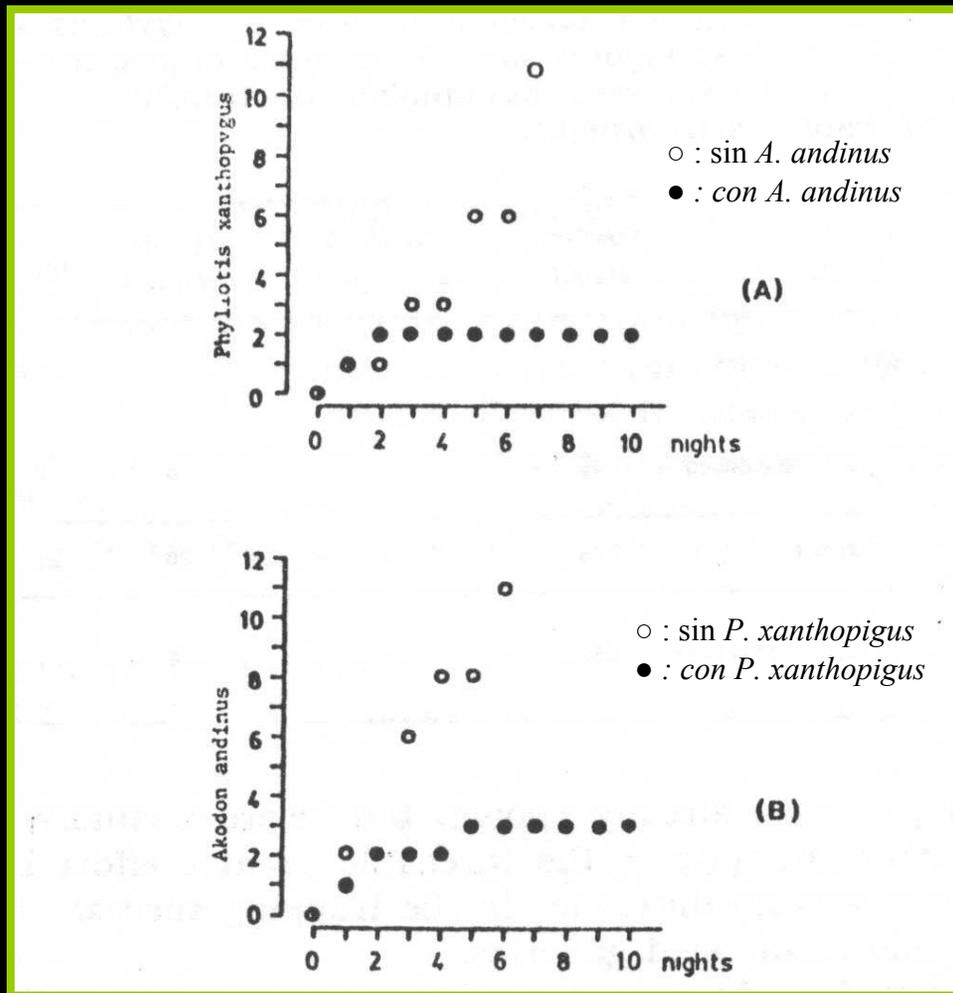
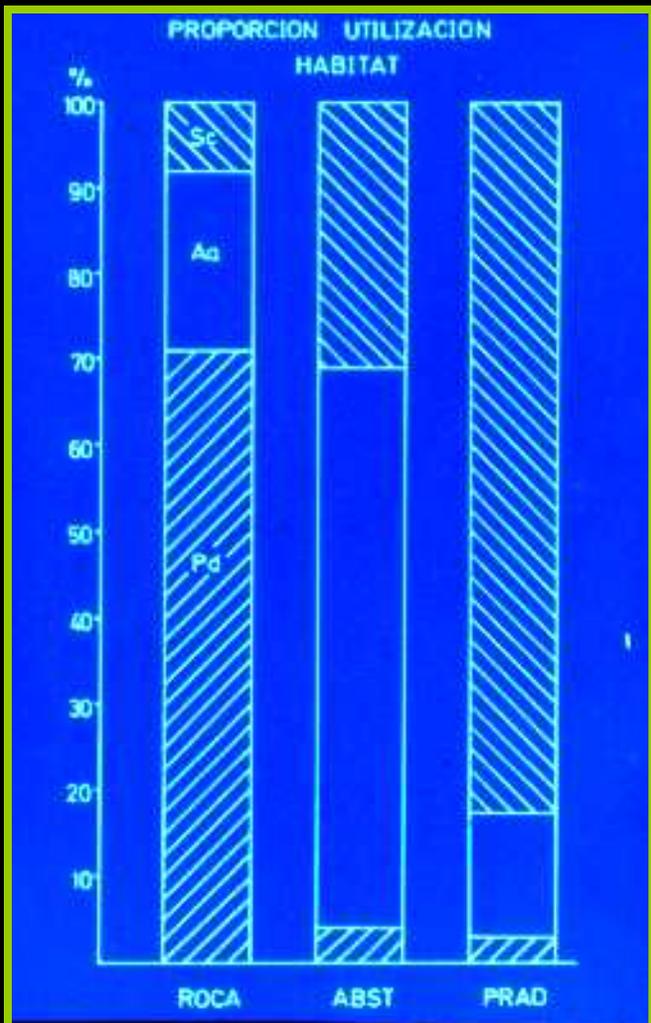
Experimentos manipulativos

a) Remoción de especie A:



b) Adición de especie A:





COMPETENCIA INTERESPECÍFICA Y DINÁMICA POBLACIONAL

Una población:

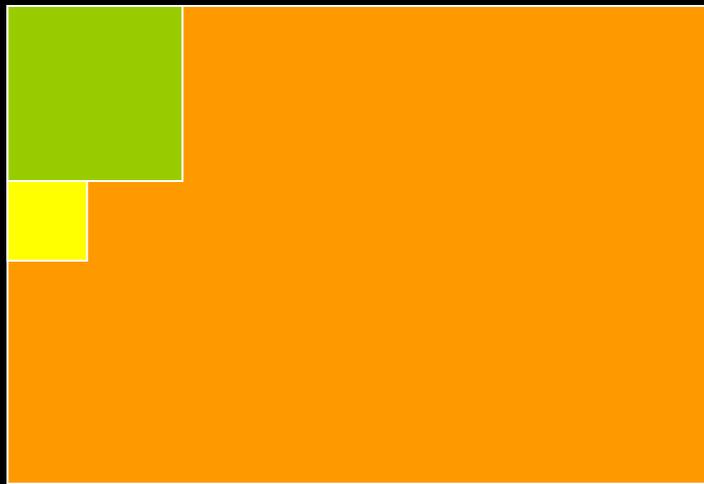
$$dN/dt = rN (K - N)/K$$

Otra especie:

Población 1: $dN_1/dt = r_1 N_1 (K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2)/K_1$

Población 2: $dN_2/dt = r_2 N_2 (K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1)/K_2$

α = coeficiente de competencia



K (e.g., espacio)



individuo de especie i



individuo de especie j (0,25 de la especie i)

$$\alpha_{ij} = 0,25$$

$$\alpha_{ij} = (K_i - N_i)/N_i - dN_i/dt [K_i / (r_i N_i N_j)]$$

1.- Si $\alpha_{ij} < 1$, la especie j tiene un efecto inhibitorio sobre la i menor que el que la especie i tiene sobre si misma ($inter < intra$) dN_i/dt será **positivo**

2.- Si $\alpha_{ij} > 1$, la especie j tiene un efecto inhibitorio sobre la i mayor que el que la especie i tiene sobre si misma ($inter > intra$) dN_i/dt será **negativo**

3.- Si $\alpha_{ij} = 0$, no hay competencia.
El crecimiento de la población se describe por la ecuación de crecimiento para una sólo especie.

4.- Si $\alpha_{ij} = 1$, la competencia inter es igual a intra. $dN_i/dt = 0$

Ejemplos:

$$N_i = 100$$

$$K_i = 150$$

$$r_i = 0,2$$

$$\alpha_{ij} = 0,5$$

$$N_j = 50$$

$$dN_i/dt = r_i N_i (K_i - N_i - \alpha_{ij} N_j) / K_i$$

$$dN_i/dt = 0,2 * 100 (150 - 100 - (0,5 * 50)) / 150 = 3,33$$

Si:

$$\alpha_{ij} = 0,7 \dots\dots\dots dN_i/dt = 2,00$$

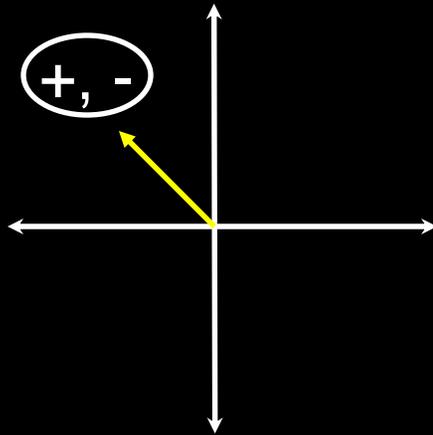
$$\alpha_{ij} = 1,0 \dots\dots\dots dN_i/dt = 0$$

$$\alpha_{ij} = 1,5 \dots\dots\dots dN_i/dt = -3,33$$

Para que dos especies coexistan

$$\text{intra}_1 > \text{inter}_{12} \text{ y } \text{intra}_2 > \text{inter}_{21}$$

DEPREDACIÓN



Consumo (parcial o total) de un organismo vivo por otro

- Relación asimétrica
- Denso-dependiente
- Recíproca

1.- TIPOS DE DEPREDADORES

a) Depredadores verdaderos:

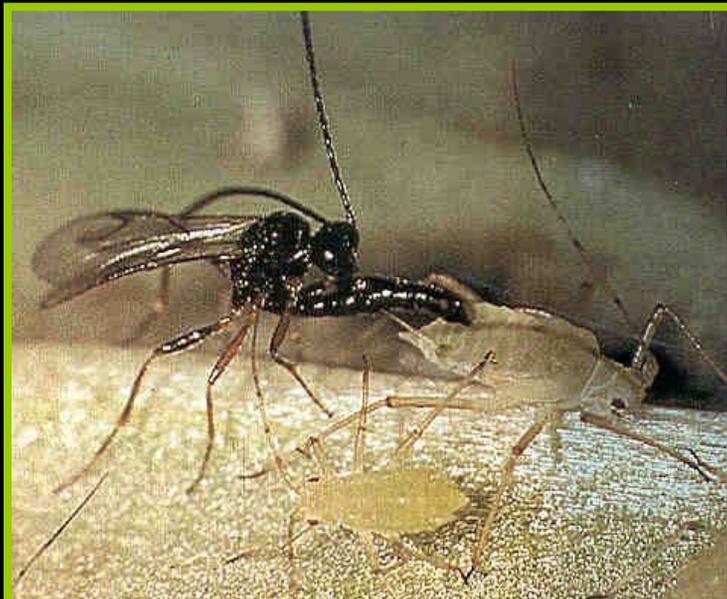
- consumo de animales (generalmente)
- muerte inmediata de la presa
- varias presas



©MARLIN E. RICE

b) Parasitoides:

- insectos (Hymenoptera y Diptera)
- adultos libres oviponen en o sobre hospedero, desarrollo larval dentro del hospedero
- daño paulatino, luego MUERTE
- asociación estrecha entre un parasitoide y un único hospedero



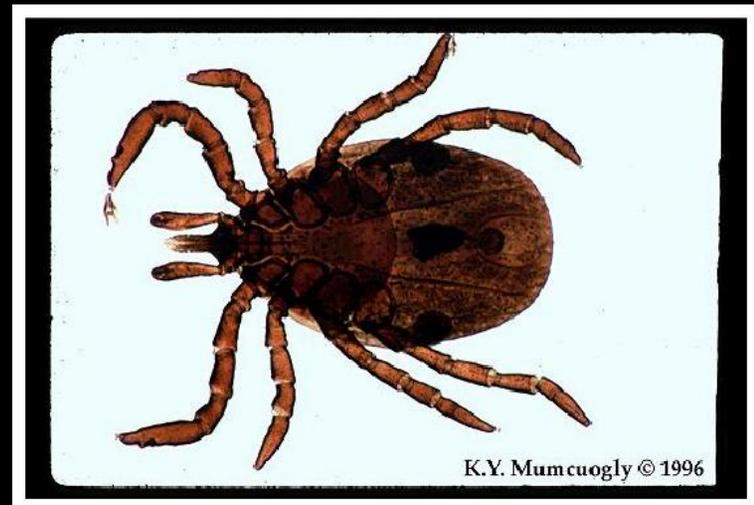


c) Parásitos:

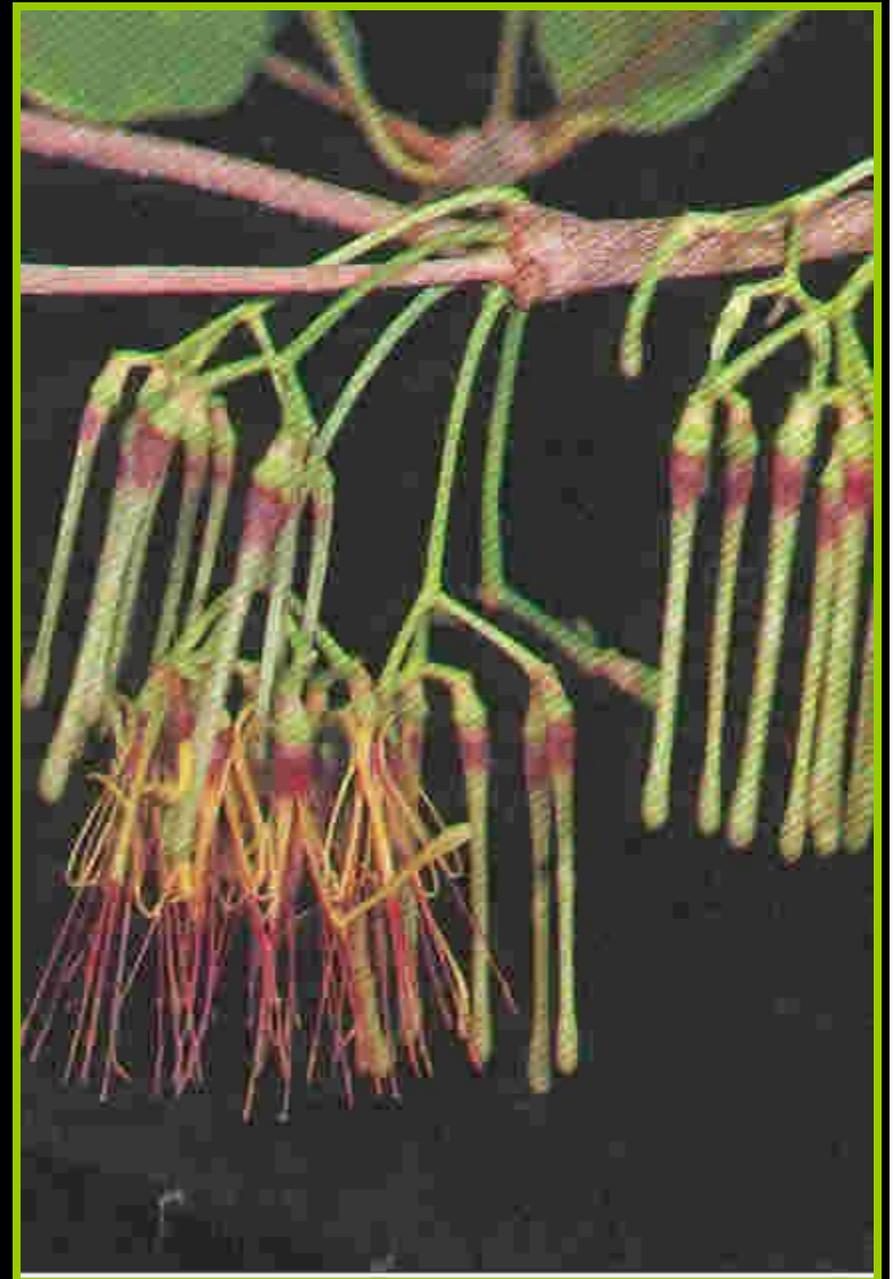
- Organismos (usualmente animales) que viven en asociación obligatoria con su hospedero (usualmente animal).
- Raramente muerte



Dracunculiasis - Guinea worm disease
Dracunculus medinensis parasite



K.Y. Mumcuogly © 1996



d) Herbívoros:

- Animales que comen plantas
- Pueden producir la muerte (e.g., granívoros) o disminución en la adecuación biológica (e.g., pulgones)



2.- EFECTOS DE LA DEPREDACIÓN SOBRE DINÁMICAS POBLACIONALES DE DEPREDADORES Y PRESAS

Población presa (N):

$$dN / dt = rN - aCN$$

dN / dt = tasa de incremento de la población presa

C = número de depredadores

N = número de presas

a = tasa de ataque

Población depredadora (C):

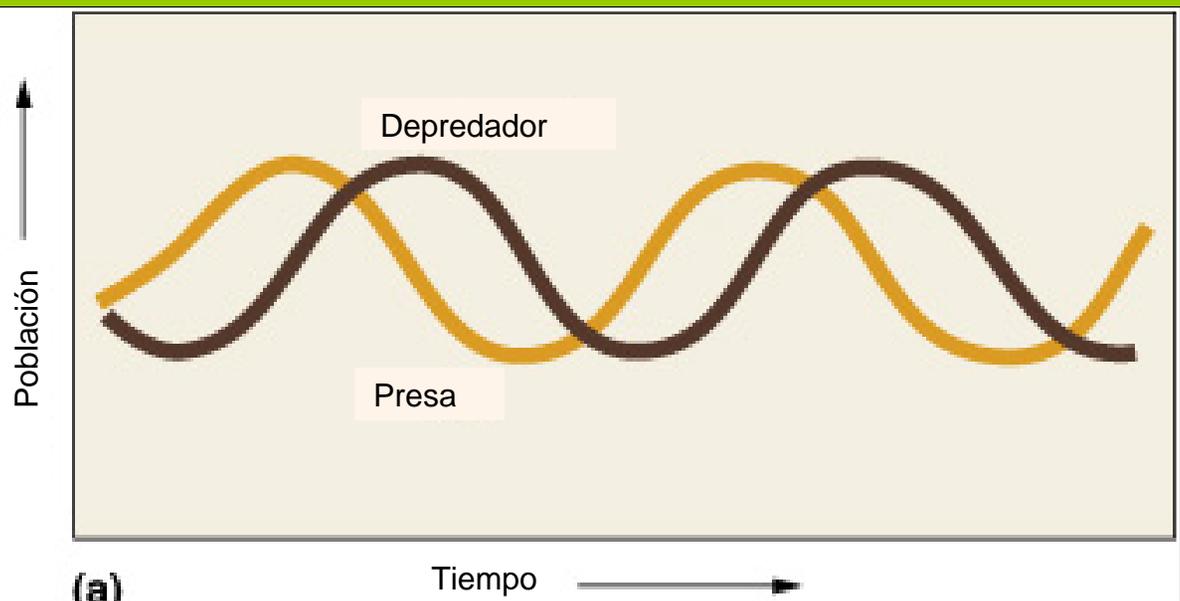
$$dC / dt = faCN - qC$$

dC / dt = tasa de incremento de la población depredadora

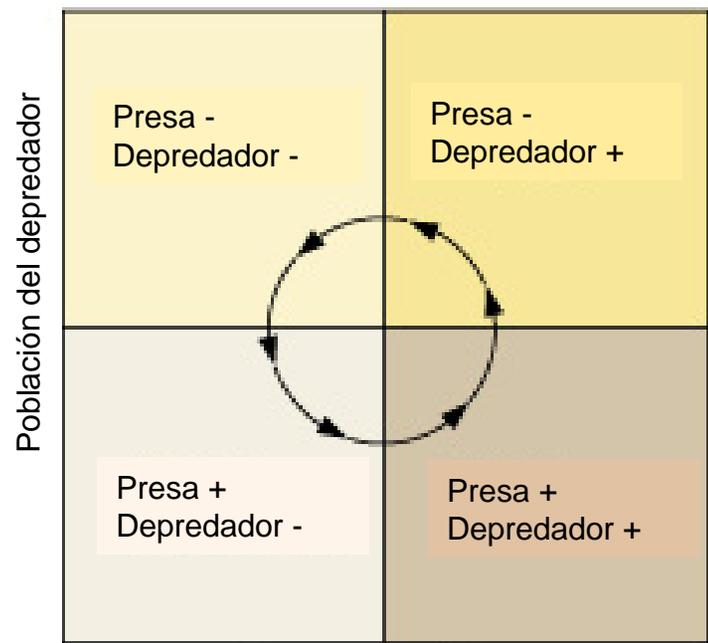
a = tasa de ataque del depredador

f = eficiencia del depredador en transformar ese alimento en descendencia

q = tasa de mortalidad



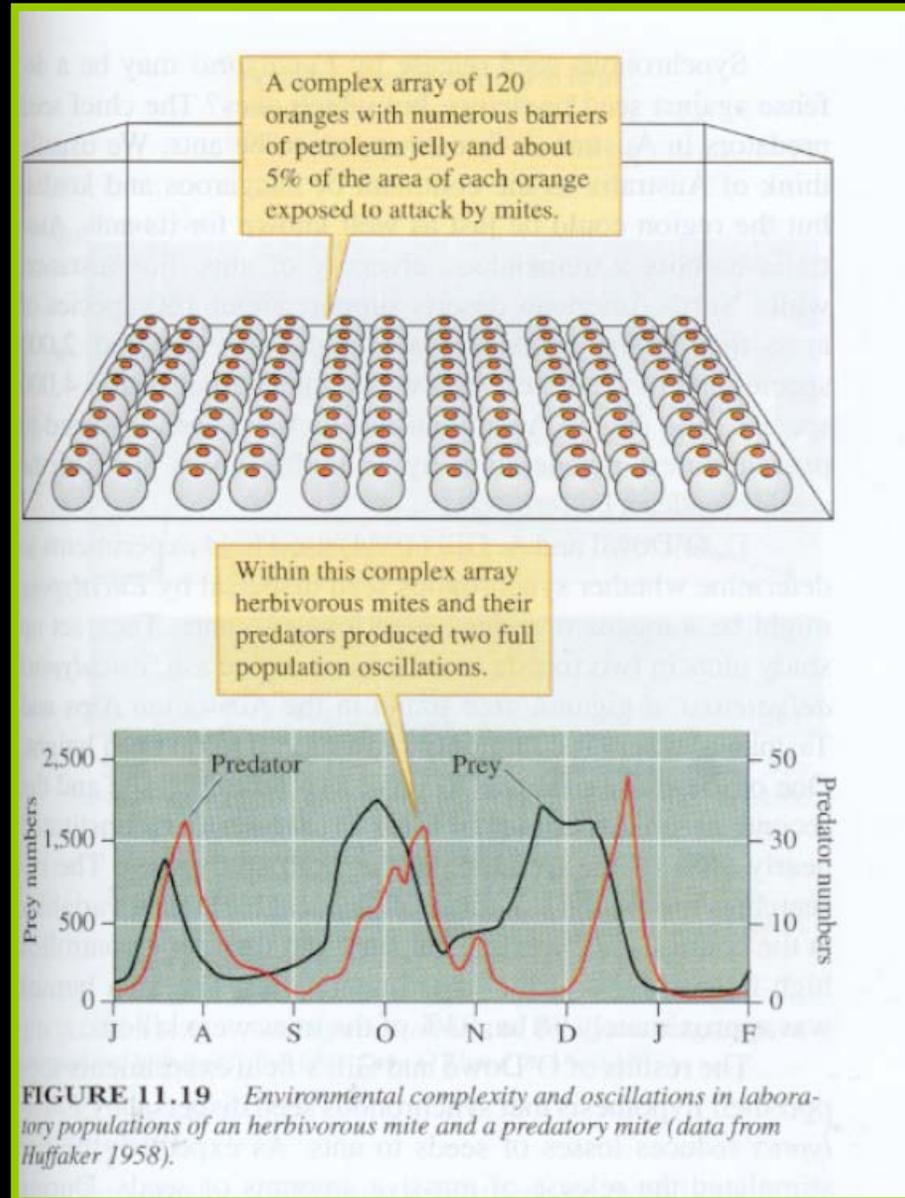
(a)



(b)

Población de la presa

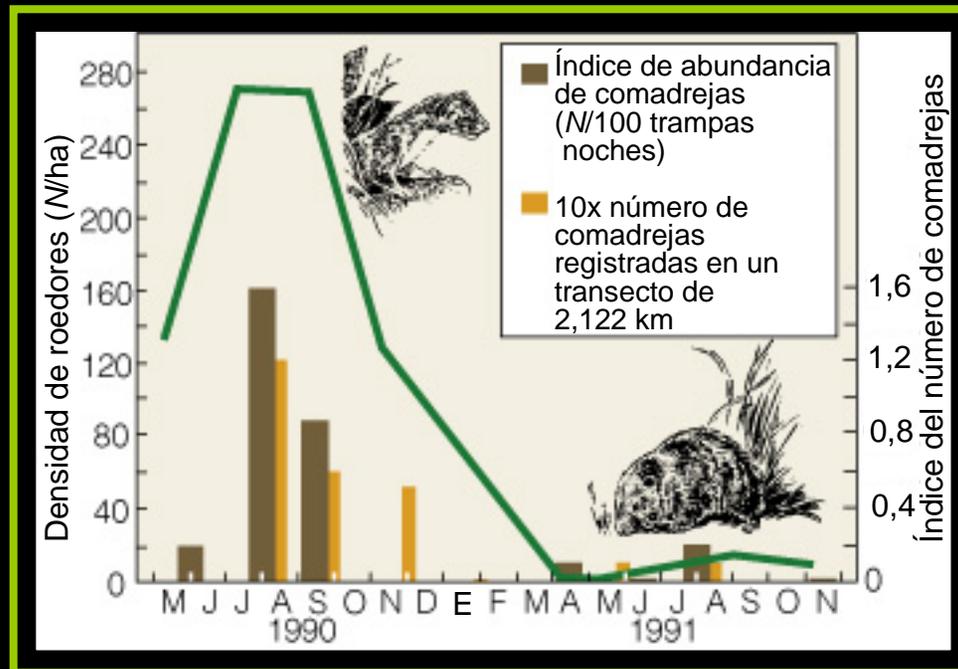
Experimento Huffaker (1958)



3.- CONDUCTA DE DEPREDADORES

A) Respuesta a la densidad de la presa:

a) **Respuesta numérica:** cambios en el número de depredadores, por: inmigración (agregación), emigración, reproducción y/o sobrevivencia *in situ*

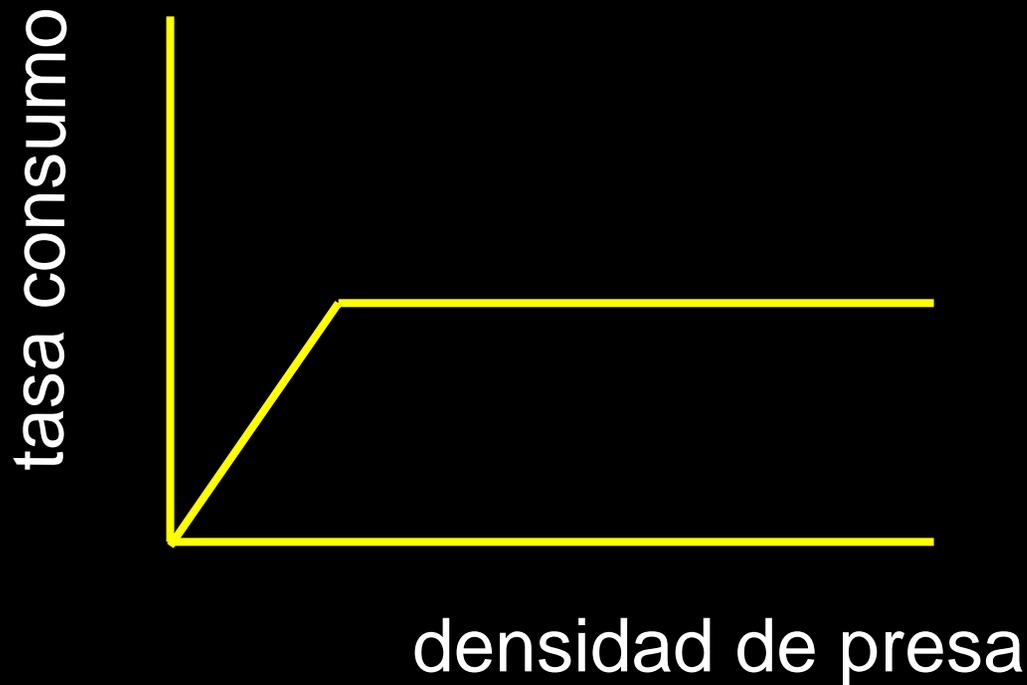


b) Respuesta funcional (Solomon 1949):
cambios en la tasa de consumo por
individuo (cambios en la conducta de
alimentación)



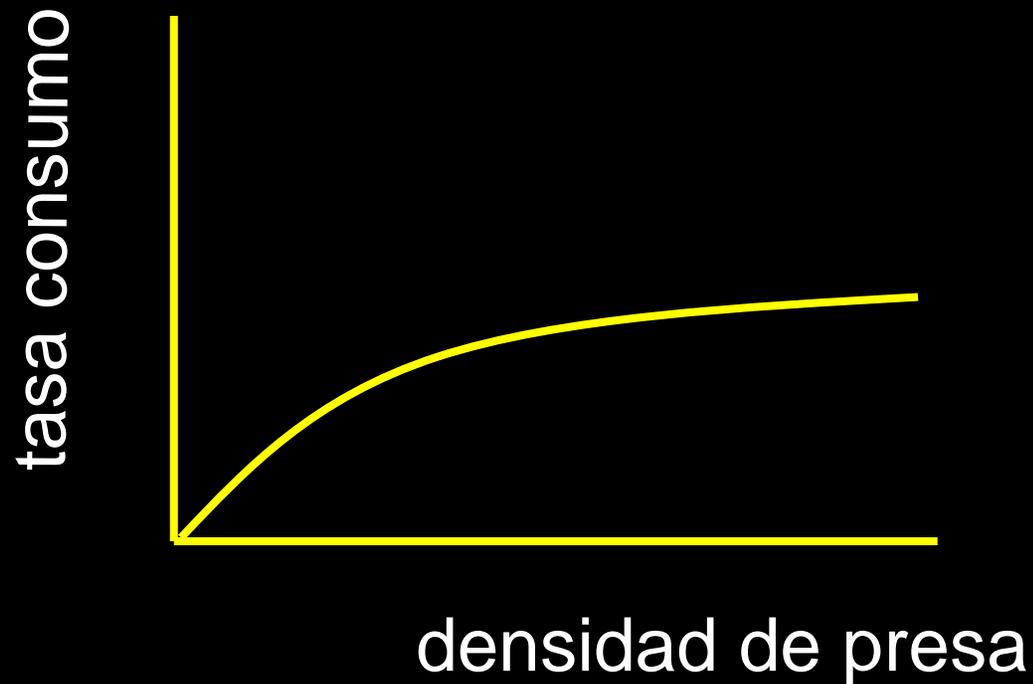
RESPUESTAS FUNCIONALES SEGÚN HOLLING (1959)

Tipo I: tasa de consumo incrementa linealmente con la densidad de la presa hasta saciación.



Consumidores que requieren poco o nada de tiempo para manipular su alimento (e.g., animales acuáticos filtradores que comen pequeñas presas, truchas sobre insectos)

Tipo II: Asíntota suave. N° presas capturadas aumenta con una tasa decreciente hasta un máximo.



Tipo III: Sigmoidea. A densidades intermedias el depredador consume a una tasa mayor (aprendizaje).



imagen de búsqueda (reconocimiento rápido de la presa)

La respuesta Tipo III es la única que regula las poblaciones de presas.

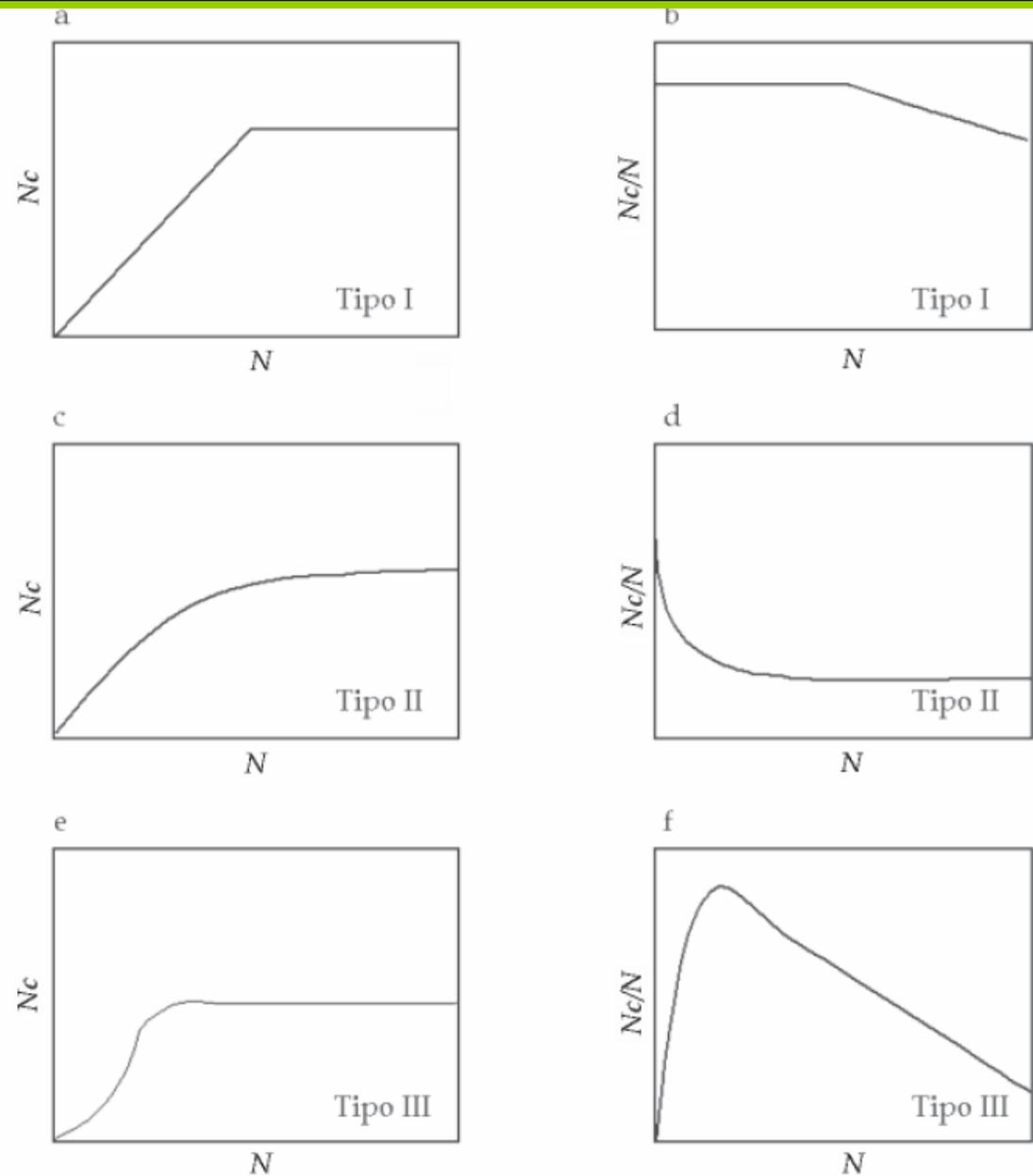
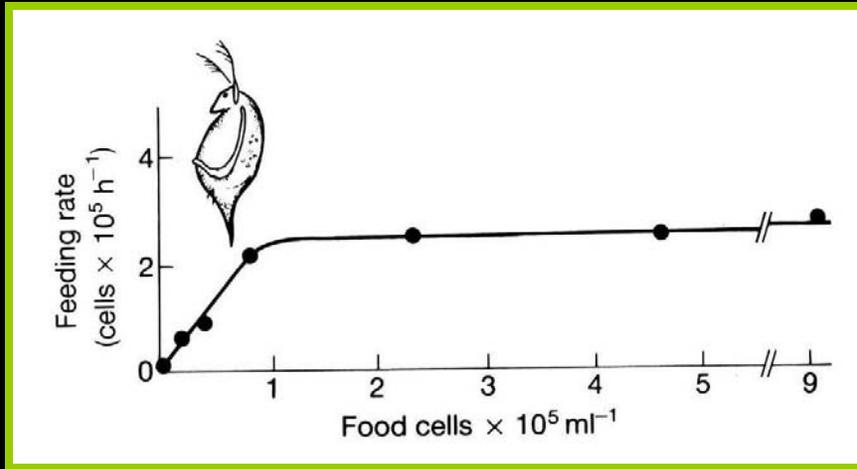
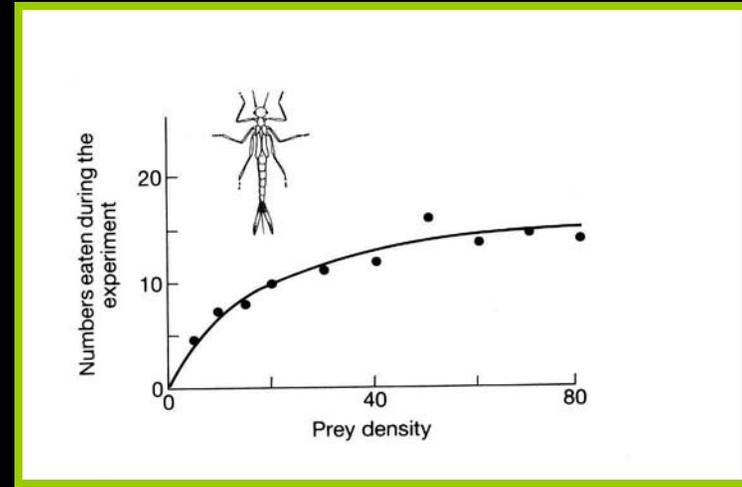


Figura 1. Los tres tipos de respuesta funcional más comunes. En a, c y e se muestra, para cada respuesta, la relación entre el número de presas consumidas por depredador (N_c) y el número de presas ofrecidas al depredador (N), mientras que en b, d y f, se muestra la relación entre la proporción de presas consumidas (N_c/N) y el número de presas ofrecidas al depredador (adaptado de Juliano 1993).

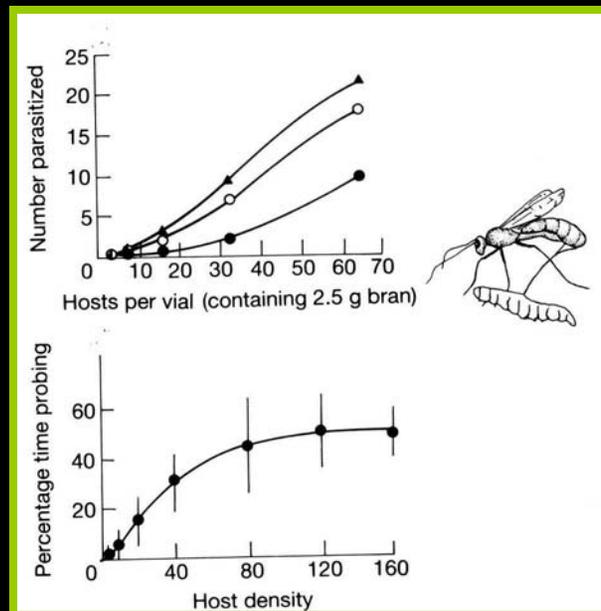
Tipo I

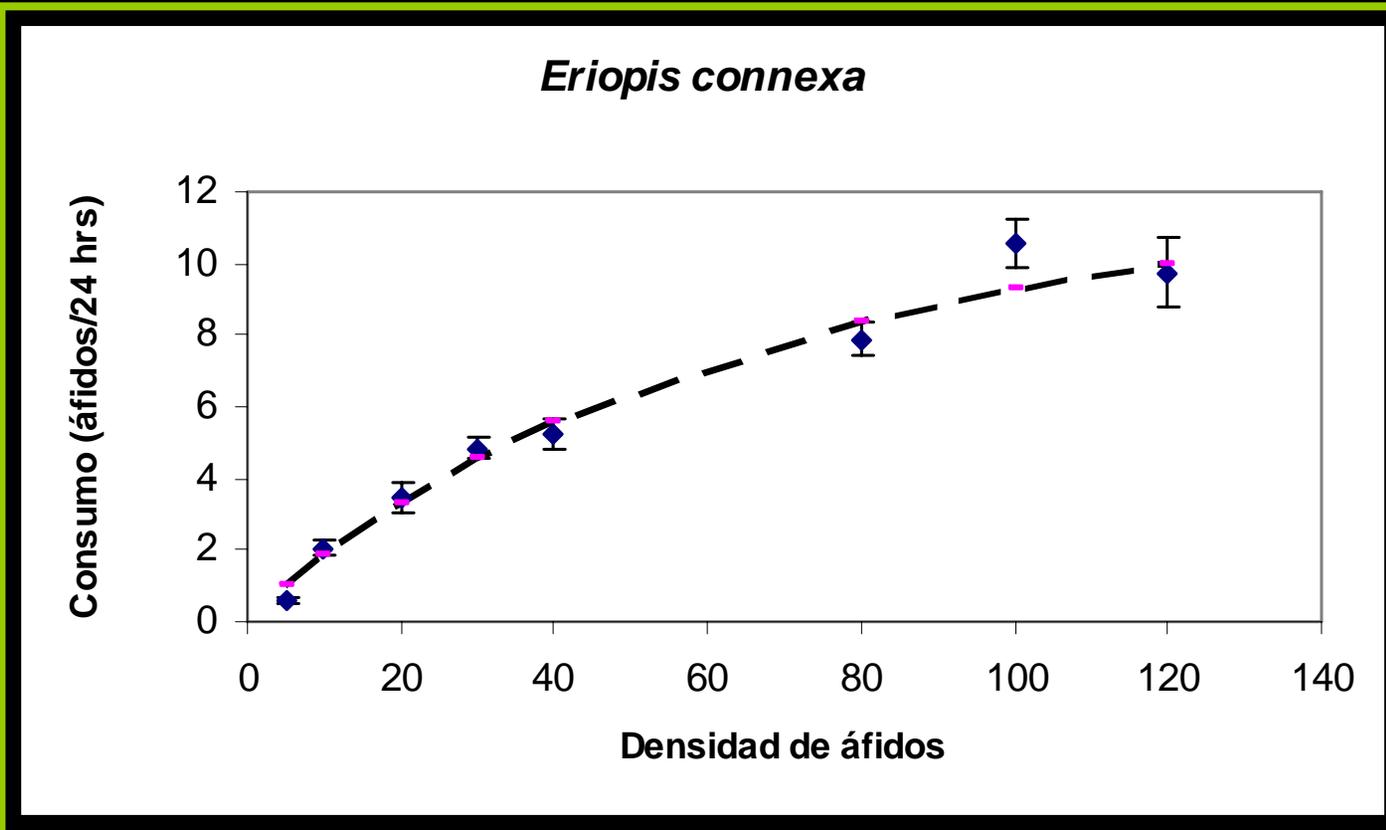


Tipo II



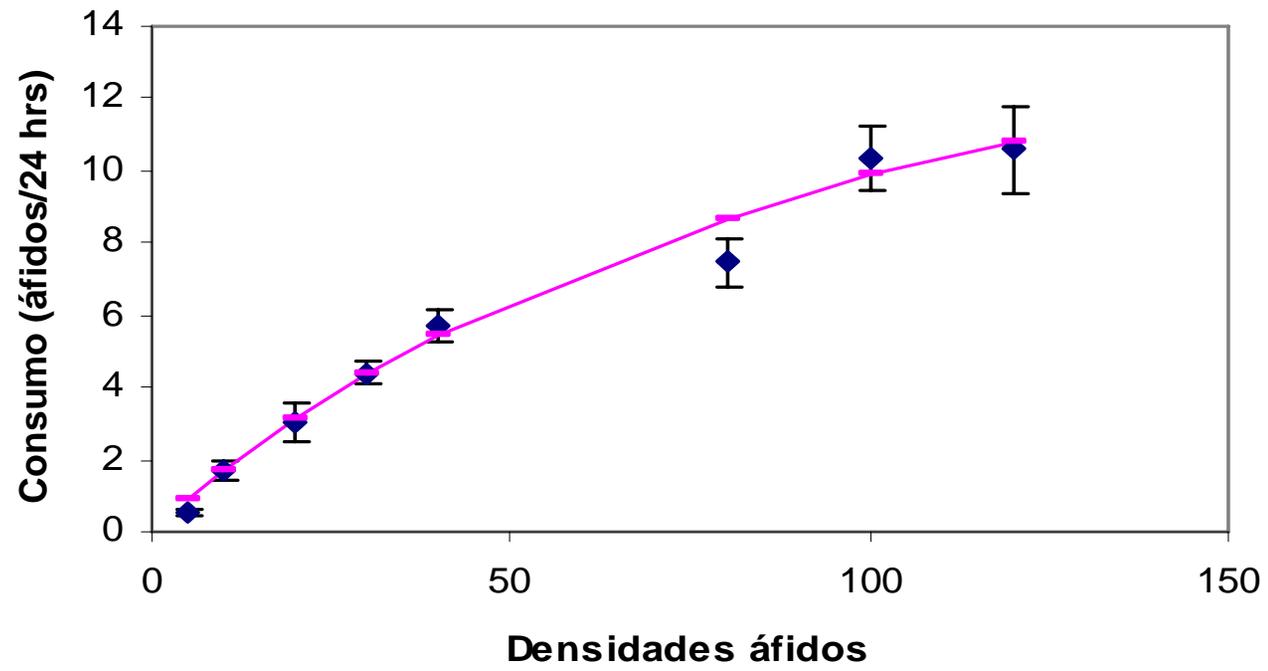
Tipo III







Hippodamia variegata



B) Más de una especie presa

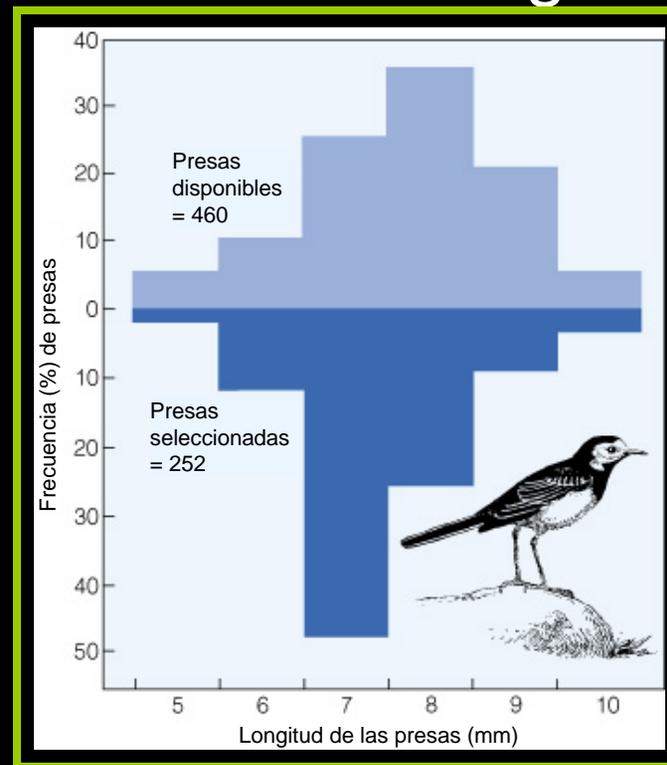
Según composición de dieta (amplitud de nicho):

Especialistas: monófagos - oligófagos
(parásitos, parasitoides)

Generalistas: polífagos (depredadores)

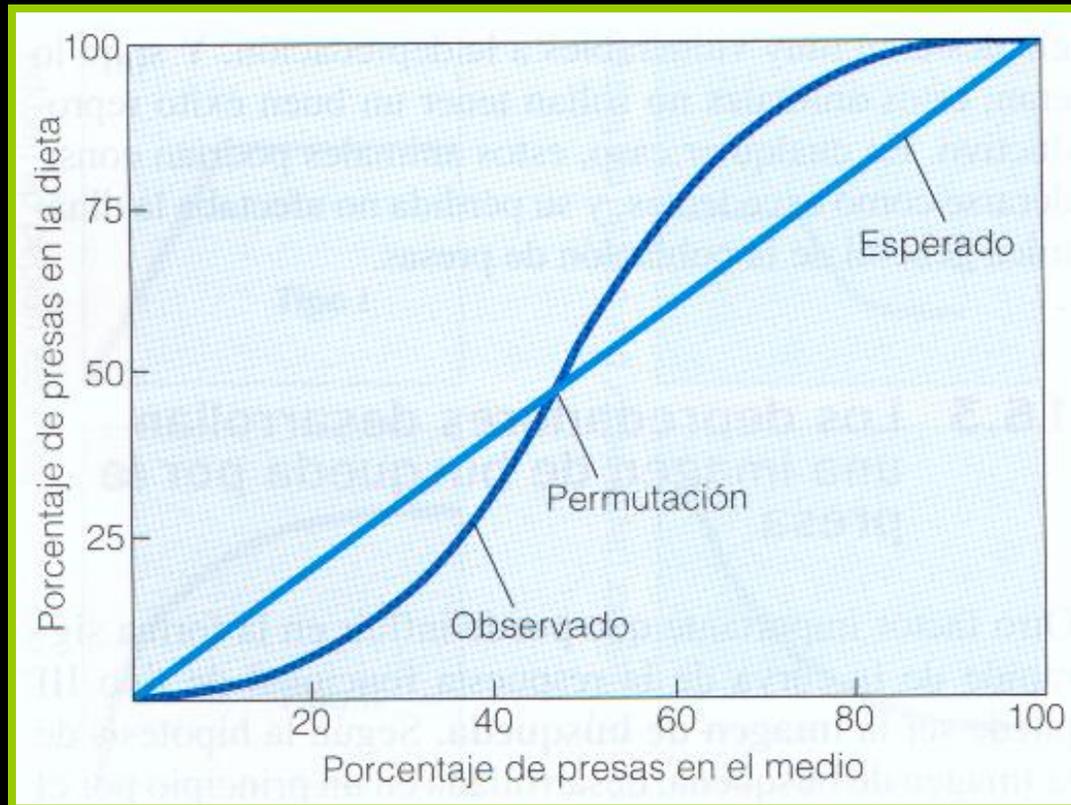
B.1. Preferencias dietarias

Selectivos: consumen preferencialmente una presa, independiente de su rango de abundancia en el ambiente



Oportunistas: consumen en igual proporción a la oferta ambiental

B.2. Permutación (“switching”): cambio en patrón de consumo de presas (cambian su preferencia) dependiendo de la oferta ambiental relativa de cada ítem. Consume **más que proporcionalmente** la presa más abundante.



Permutación ocurre:

- Cuando presas ocurren en diferentes hábitats y el depredador cambia de hábitat en función de las densidades relativas de las presas.
- Cuando presas están en un mismo hábitat pero depredador sufre un aprendizaje (RF III) sobre presa más abundante.

Permutación

No

Si

