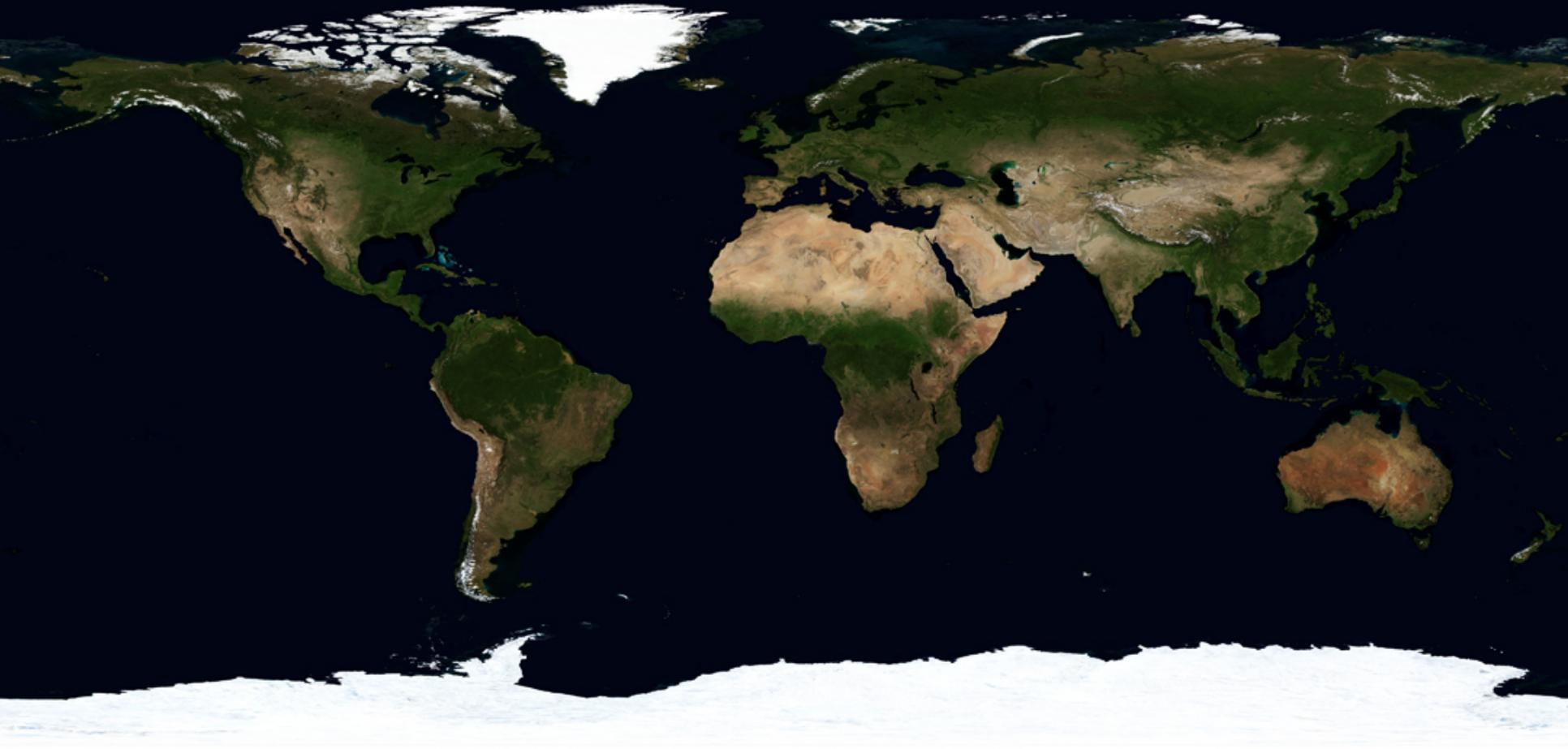


Ecología de Comunidades

Clase 10



Competencia

Los efectos negativos que un organismo le provoca a otro organismo al consumir o bloquear acceso a recursos limitantes

Keddy (1989)

Tipos de Competencia

- Competencia intra-específica
 - Entre organismos de la misma especie
- Competencia inter-específica
 - Entre organismos de diferentes especies

Tipos de Competencia

- **Competencia por explotación**
Cuando el consumo de recursos por un organismo reduce la cantidad disponible de esos recursos para otros organismos
- **Competencia por interferencia**
Cuando un organismo bloquea la disponibilidad del recursos a otros organismos



Explotación: pastoreo o herbivorismo reduce la disponibilidad de alimento





Explotación: herbivorismo reduce la disponibilidad de alimento



**Explotación o Interferencia?
árboles reducen la cantidad de luz**

Interferencia: Ocupar todo el espacio y prevenir a otros individuos acceso a recursos



balanos



mejillones

Interferencia: alelopatía





**Interferencia: Territorialidad
(defensa del especie)**



Interferencia: Peleas



Interferencia: Peleas

¿Por qué la competencia interespecífica es importante en la ecología de comunidades?

Puede afectar las propiedades de las comunidades

- Puede afectar la abundancia de especies = **Equitatividad.**
- Puede causar exclusión competitiva, extinciones locales = **Composición y Riqueza de Especies.**
- Ecologistas estuvieron obsesionados con la competencia. De los finales de los 1950s hasta los principios de los 1970s, la competencia fue tal vez el factor más estudiado en ecología.

Enfoques teóricos de la Competencia

- ➔ • Modelo Lotka-Volterra
- Modelo Recurso-Consumidor
- Teoría de Nichos

Ecuaciones Lotka-Volterra

- Para la especie 1:

$$dN_1/dt = r_1 [(K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2) / K_1] N_1$$

Coeficiente de Competencia
Efecto de SP. 2 en SP. 1



- Para la especie 2:

$$dN_2/dt = r_2 [(K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1) / K_2] N_2$$

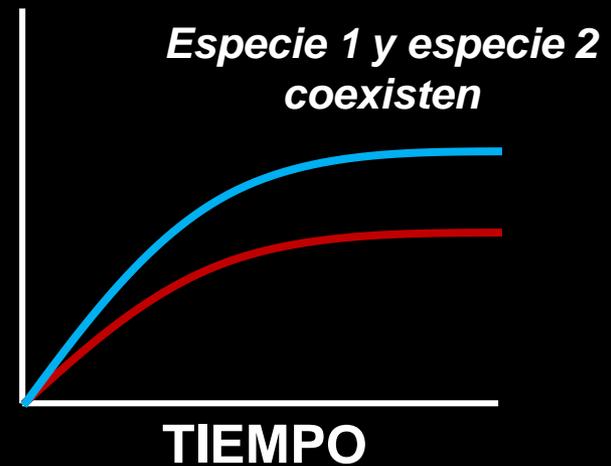
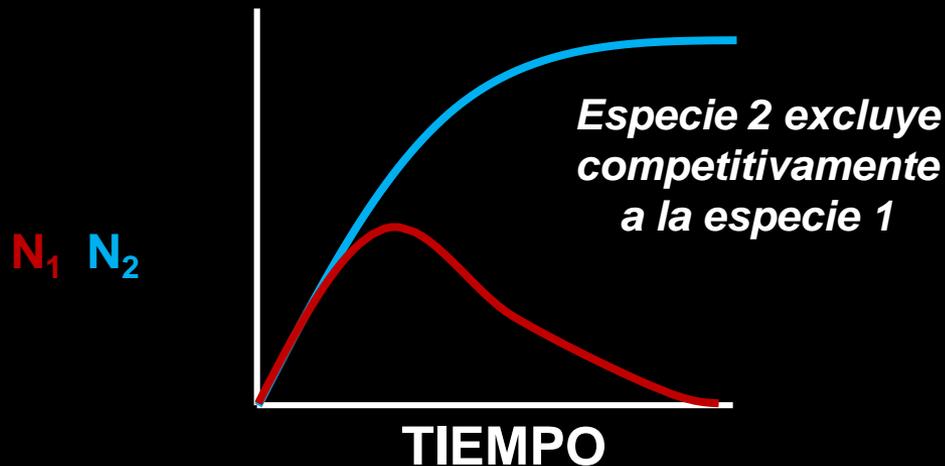
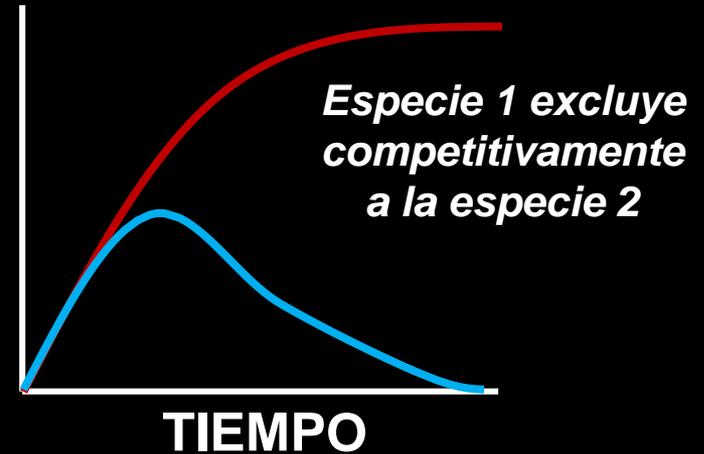
Coeficiente de Competencia
Efecto de SP. 1 en SP. 2



¿Qué pasa si las especies 1 y 2 compiten por recursos?

Tres
resultados
posibles

N_1 N_2



**¿Qué determina que
haya exclusión
competitiva o
coexistencia?**

Consideremos que la especie 1 tiene un tamaño de población constante

(sin crecimiento ni disminución en N_1)

Para la especie 1:

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 \left[\frac{(K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2)}{K_1} \right] N_1$$

0

Resolvemos para N_1 :

$$N_1 = K_1 - \alpha_{12} N_2$$

Consideremos que la especie 2 tiene un tamaño de población constante

(sin crecimiento ni disminución en N_2)

Para la especie 2:

$$\frac{dN_2}{dt} = r_2 \left[\frac{K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1}{K_2} \right] N_2$$

0

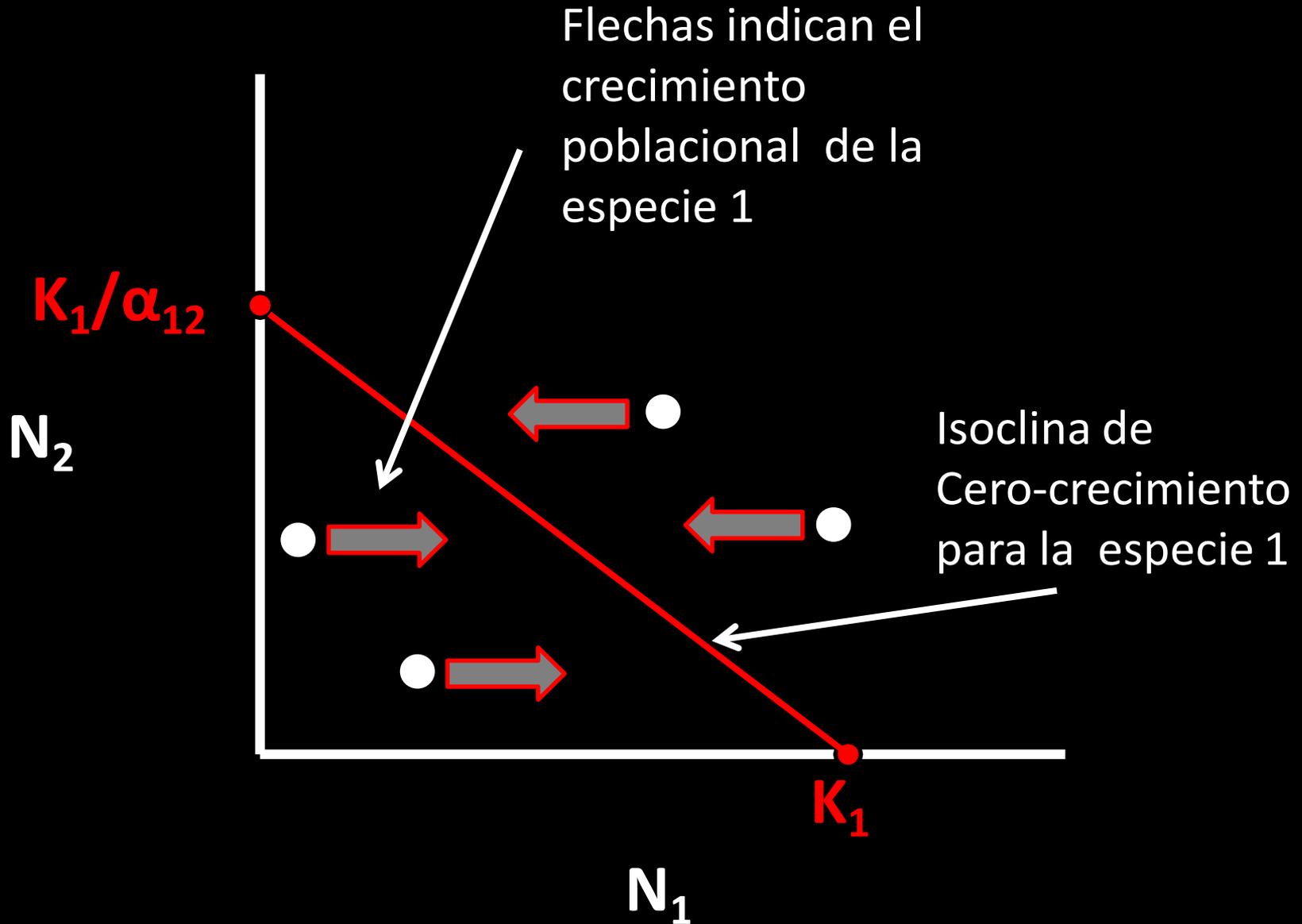
Resolvemos para N_2 :

$$N_2 = K_2 - \alpha_{21} N_1$$

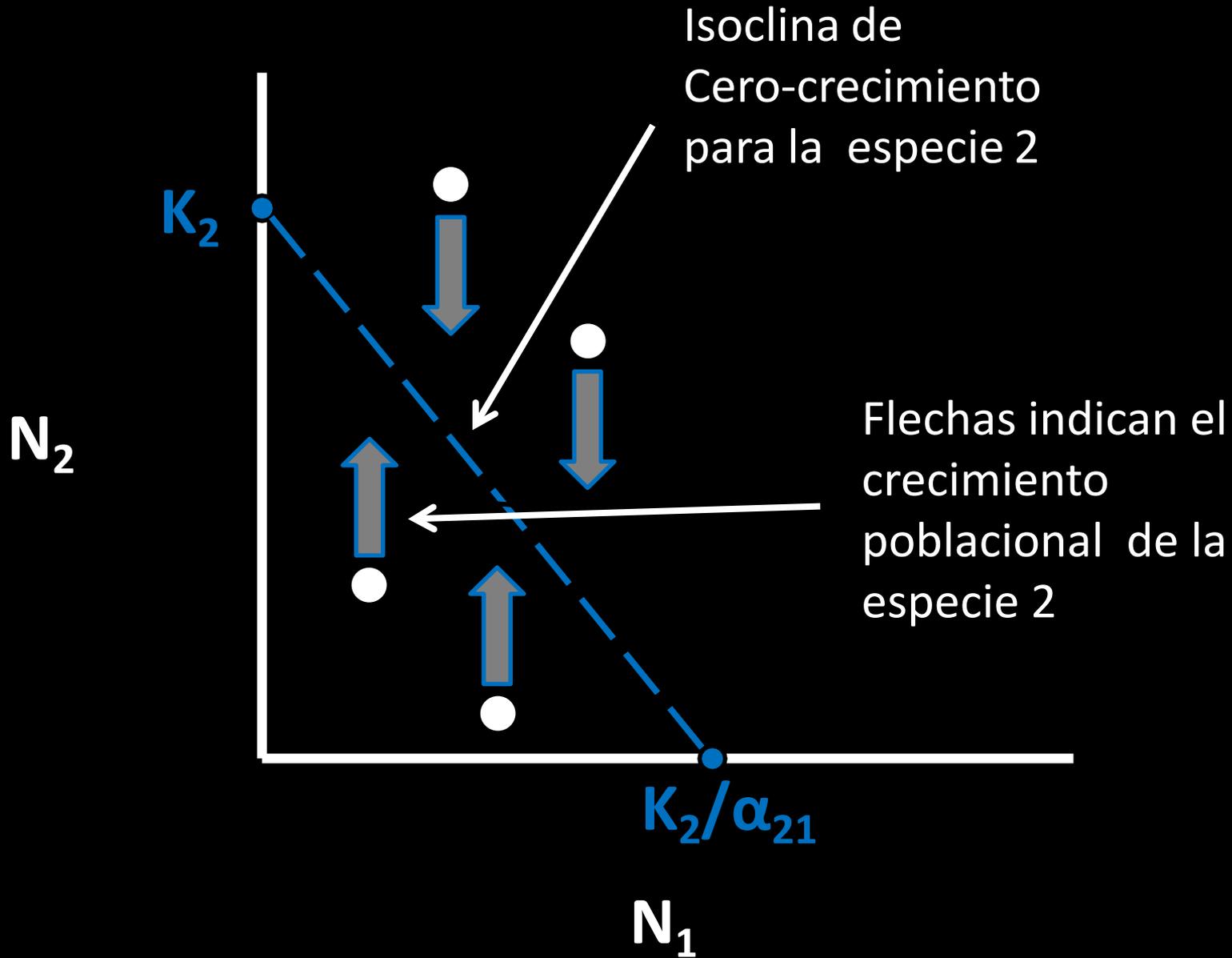
Gráficas Estado-Espacio

“State-Space Graphs”

Gráfica: $N_1 = K_1 - \alpha_{12} N_2$

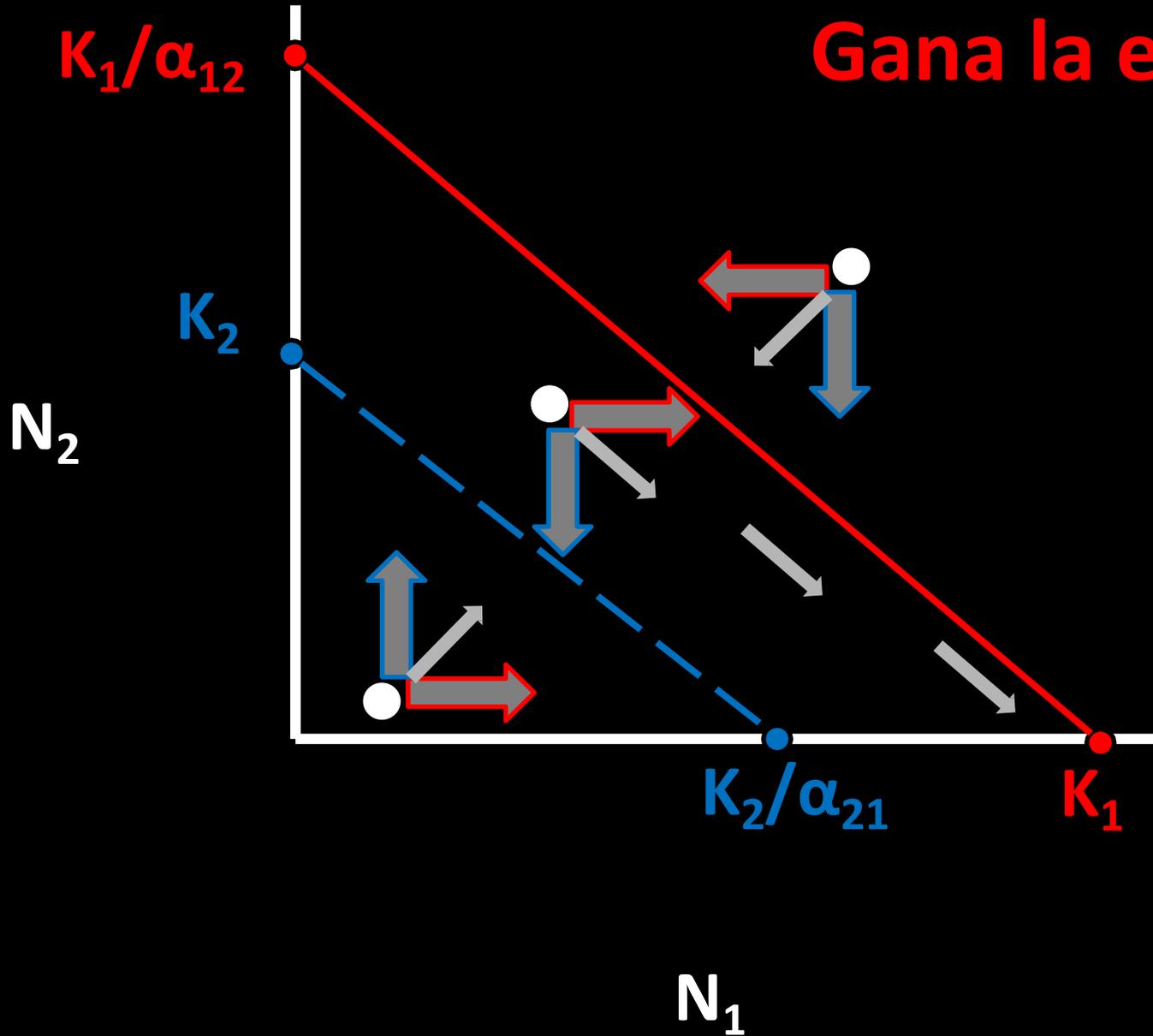


Gráfica: $N_2 = K_2 - \alpha_{21} N_1$



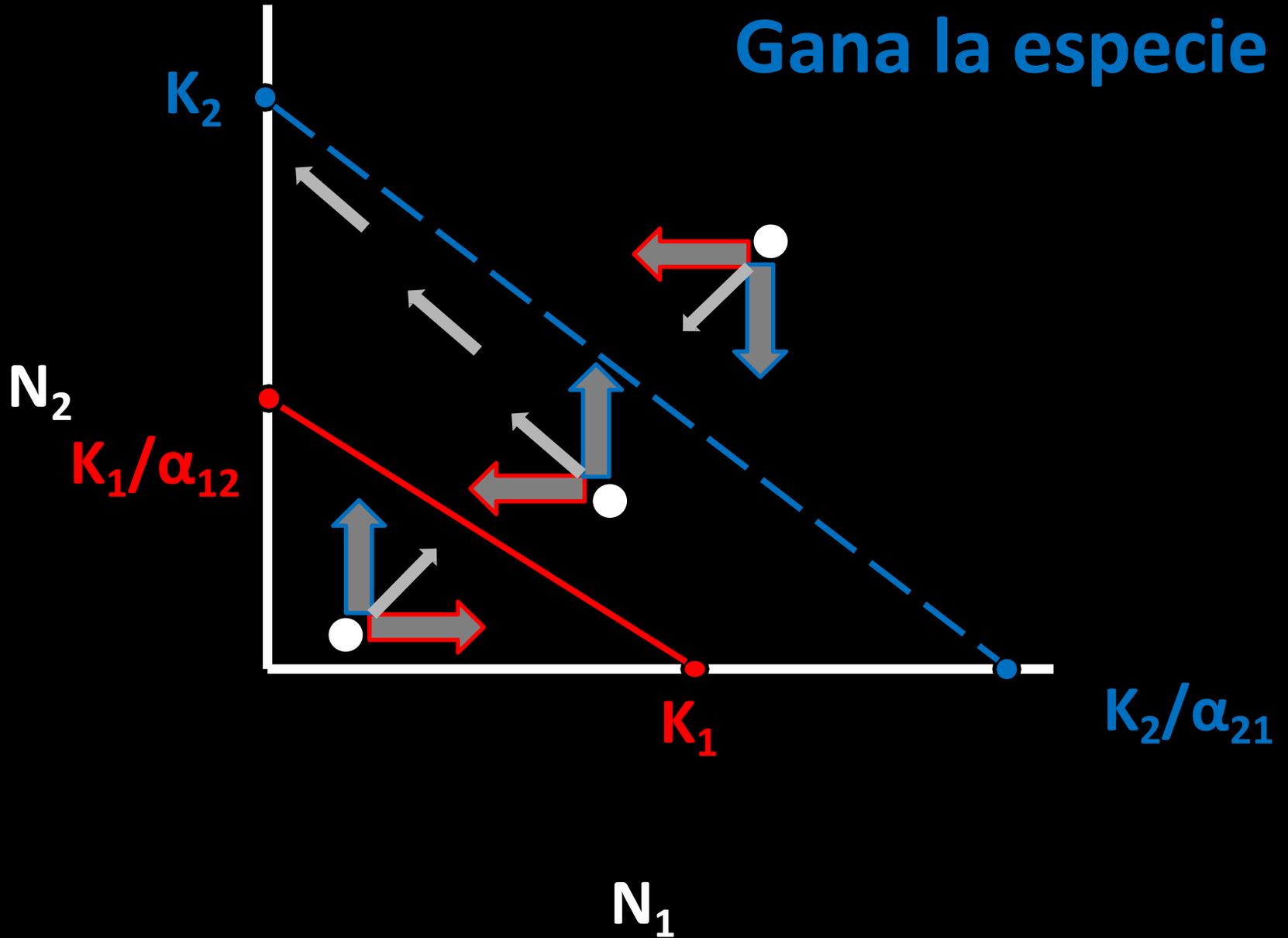
Caso 1

Gana la especie 1!



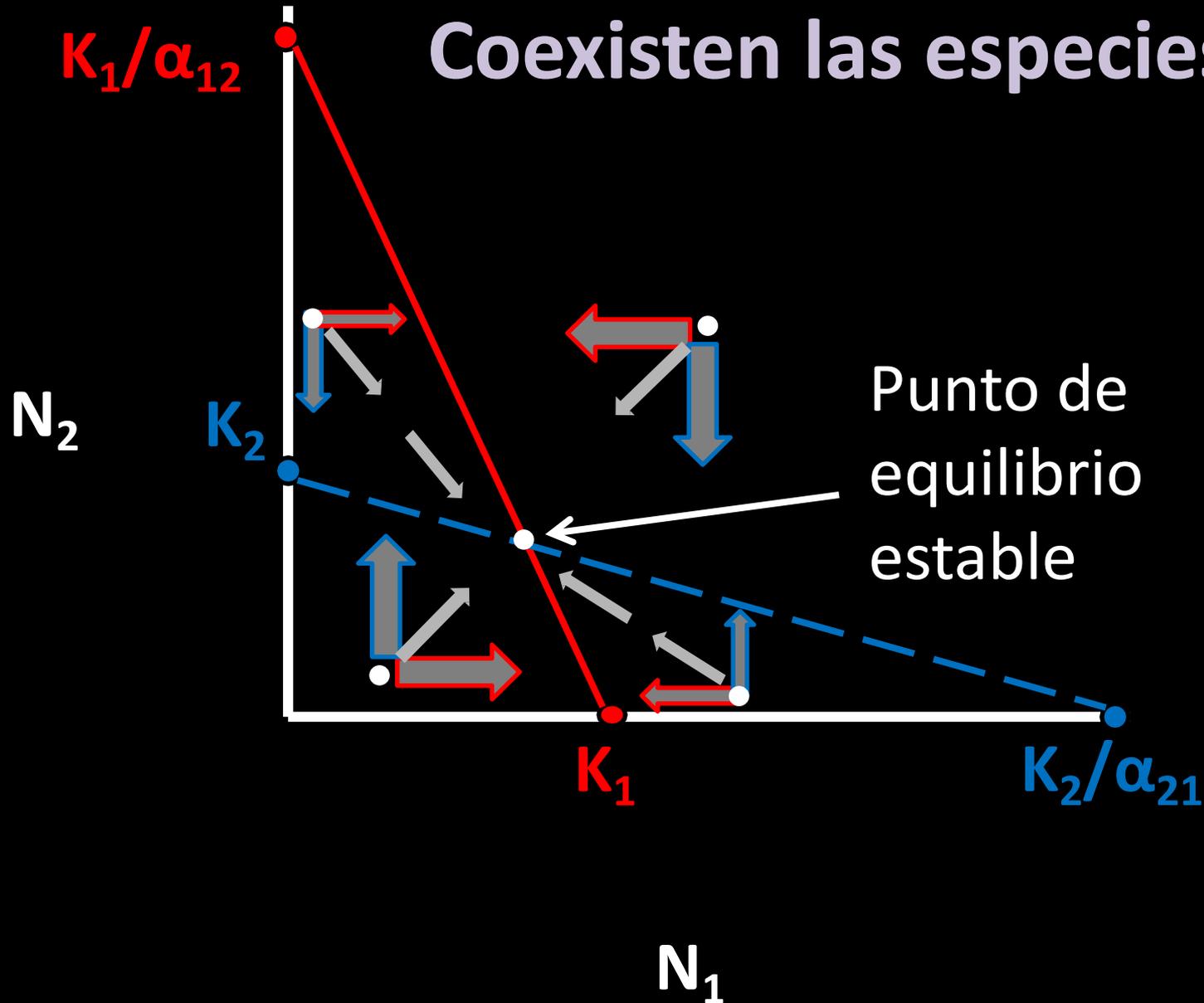
Caso 2

Gana la especie 2!



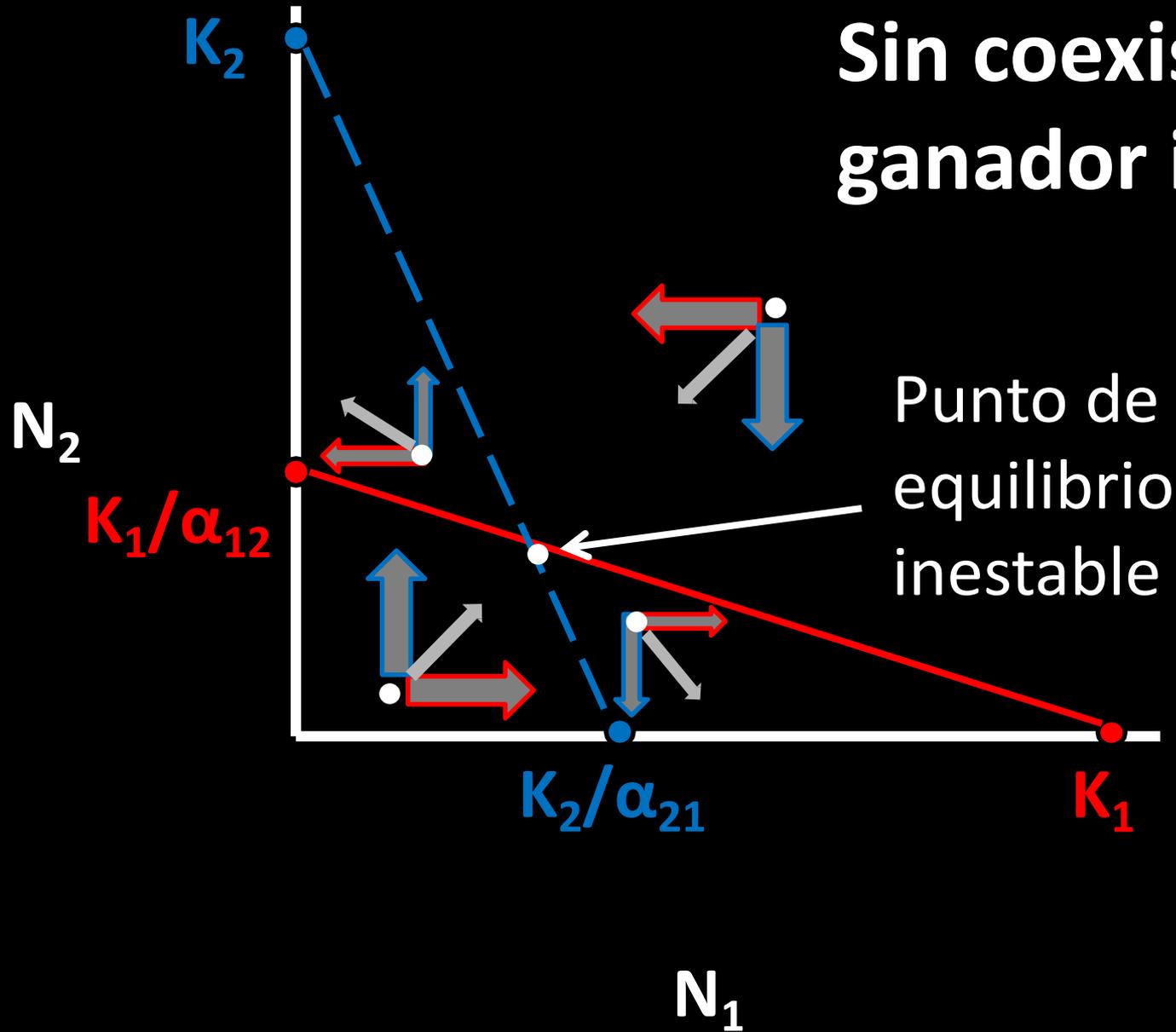
Caso 3

Coexisten las especies 1 y 2!



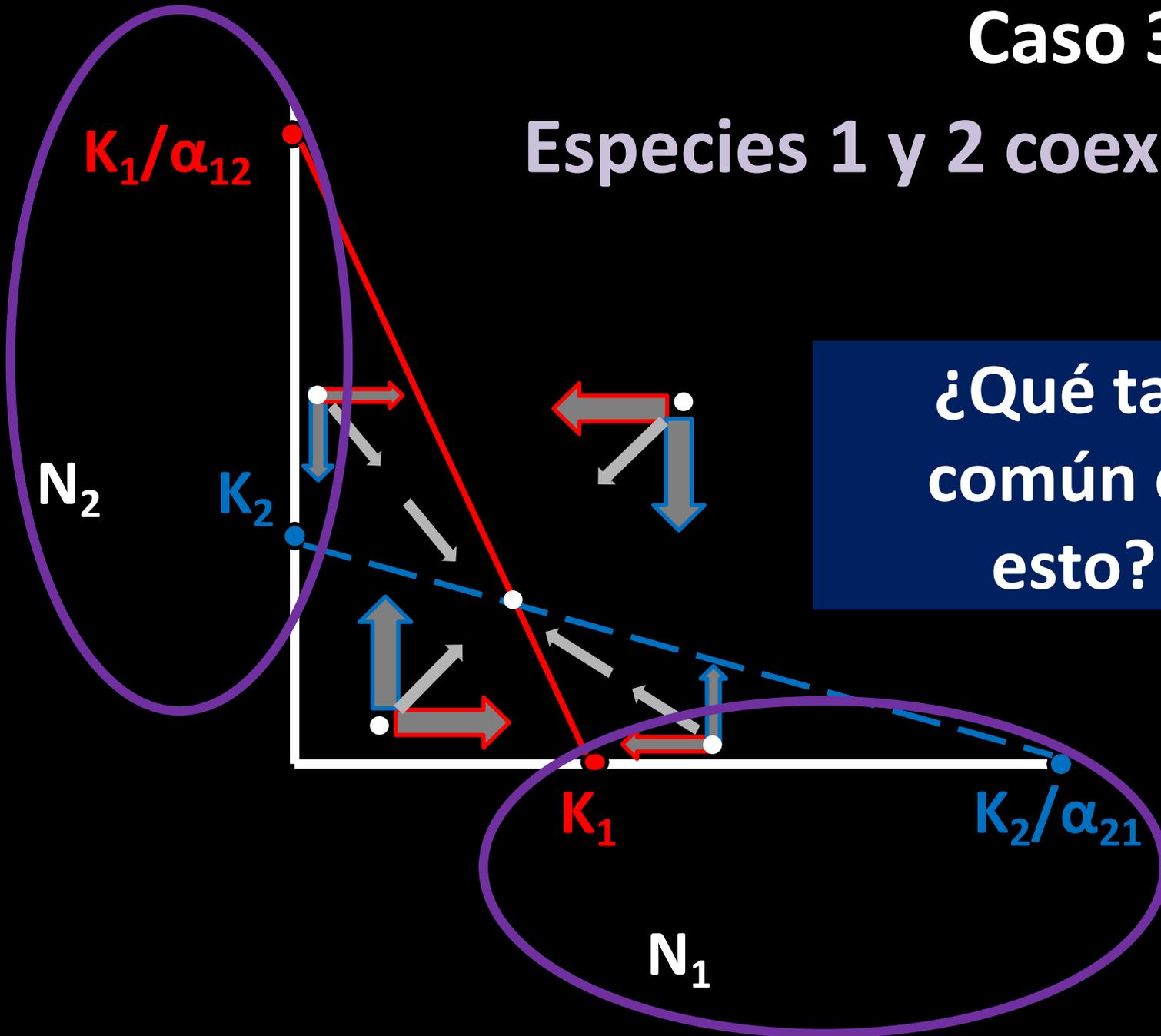
Caso 4

Sin coexistencia,
ganador incierto



Caso 3

Especies 1 y 2 coexisten!



¿Qué tan común es esto?

Para que haya coexistencia estable

$$K_1/\alpha_{12} > K_2$$

Resolvemos para α_{12}

$$\alpha_{12} < K_1/K_2$$

Suponemos $K_1 = K_2$

$$\alpha_{12} < 1$$

$$K_2/\alpha_{21} > K_1$$

Resolvemos para α_{21}

$$\alpha_{21} < K_2/K_1$$

Suponemos $K_1 = K_2$

$$\alpha_{21} < 1$$

Los dos coeficientes de competencia
deben ser menores a 1

Para que haya coexistencia estable

Los dos coeficientes de competencia deben ser menores a 1

Para que las especies coexistan:
Un individuo inhibe más el crecimiento poblacional de su propia especie que el crecimiento poblacional de la otra especie

Competencia intraespecífica debe ser más fuerte que competencia interespecífica

Para que haya coexistencia estable

¿Bajo que circunstancias la competencia intraespecífica > interespecífica ?

Las especies de alguna forma
usan diferentes recursos
(tienen diferentes nichos)

Principio de Exclusión Competitiva

- **Si dos especies pueden coexistir, tienen que tener diferencias en como utilizan los recursos** (Gause 1934)
- **Competidores completos no pueden coexistir** (Hardin 1960)
- **Dos especies no pueden utilizar el mismo nicho indefinidamente**

Enfoques teóricos de la Competencia

- Modelo Lotka-Volterra
-  • Modelo Recurso-Consumidor
- Teoría de Nichos

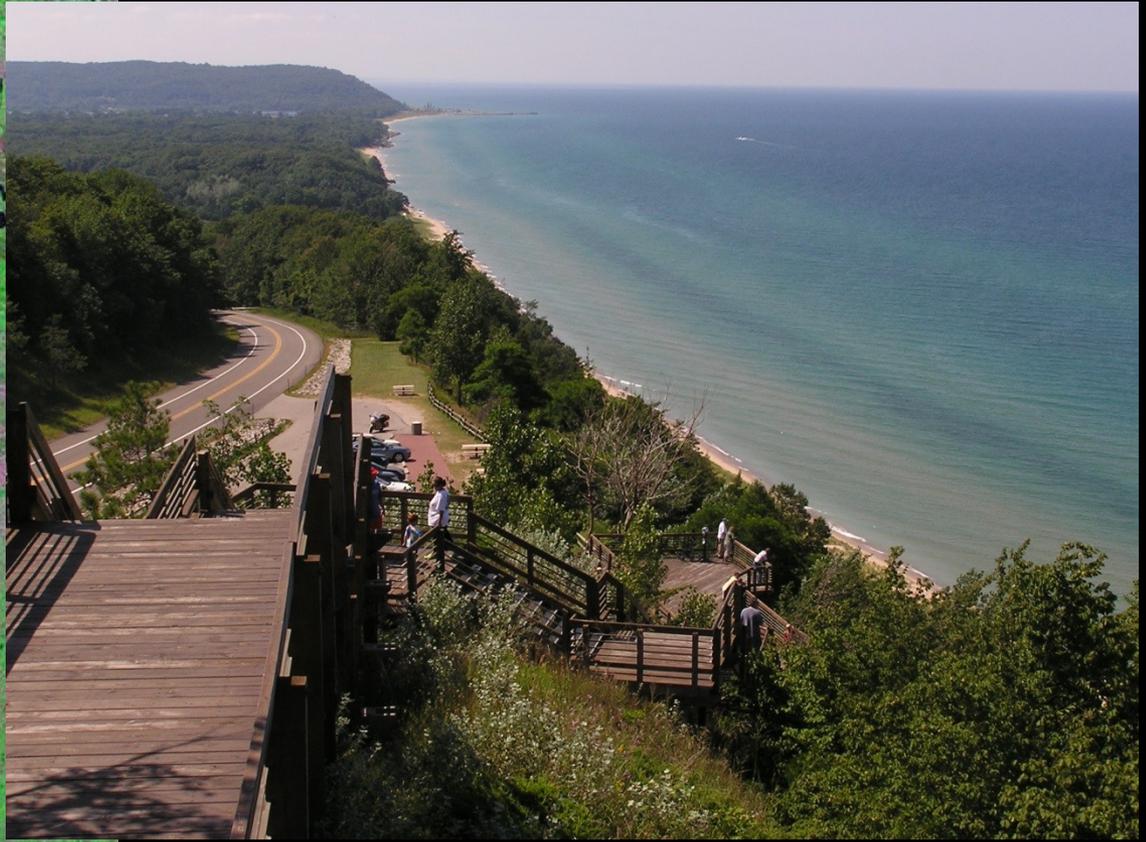
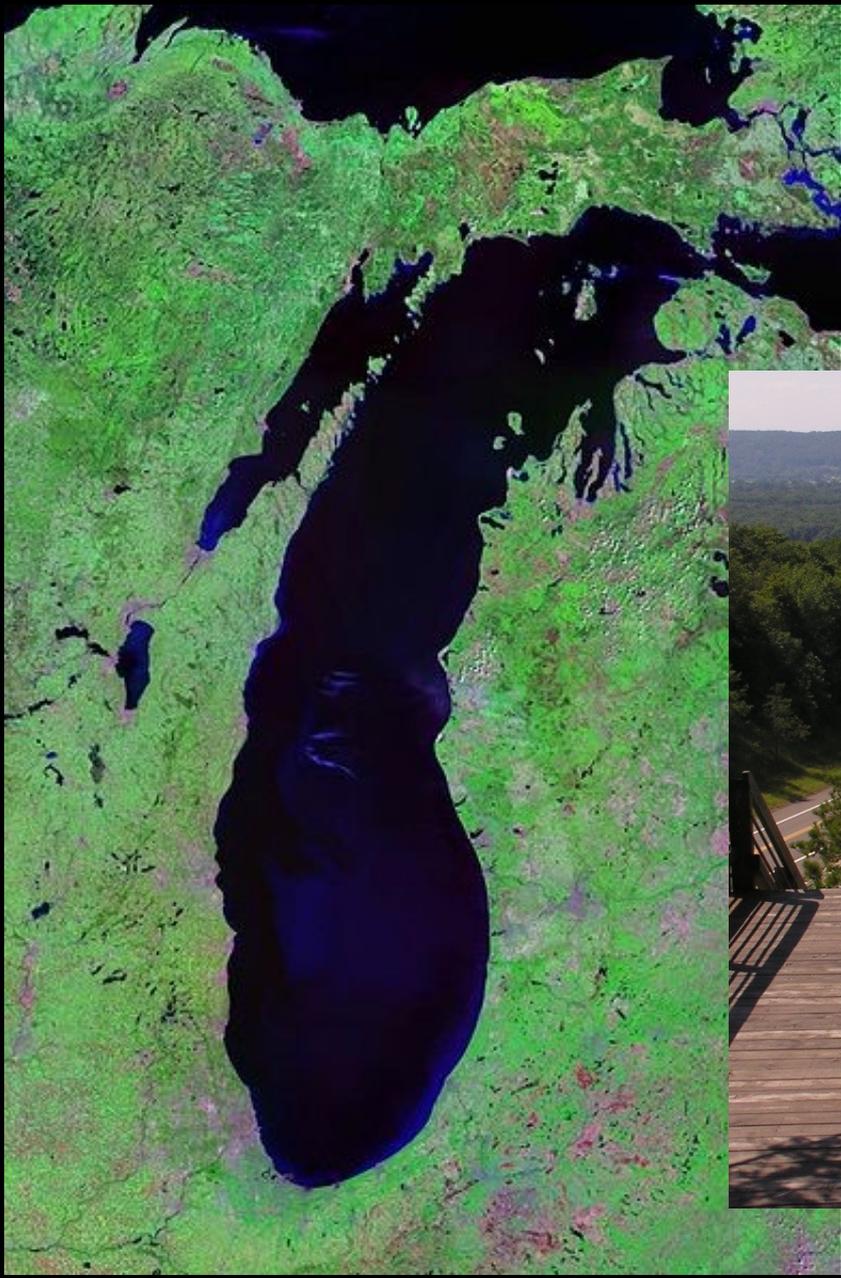
Modelo Recurso-Consumidor

Tilman (1982, 1988)

- Tilman, D. 1982. Resource competition and community structure. Princeton Univ. Press.
- Tilman, D. 1988. Dynamics and the structure of plant communities. Princeton Univ. Press.

Modelo Recurso-Consumidor Tilman (1982, 1988)

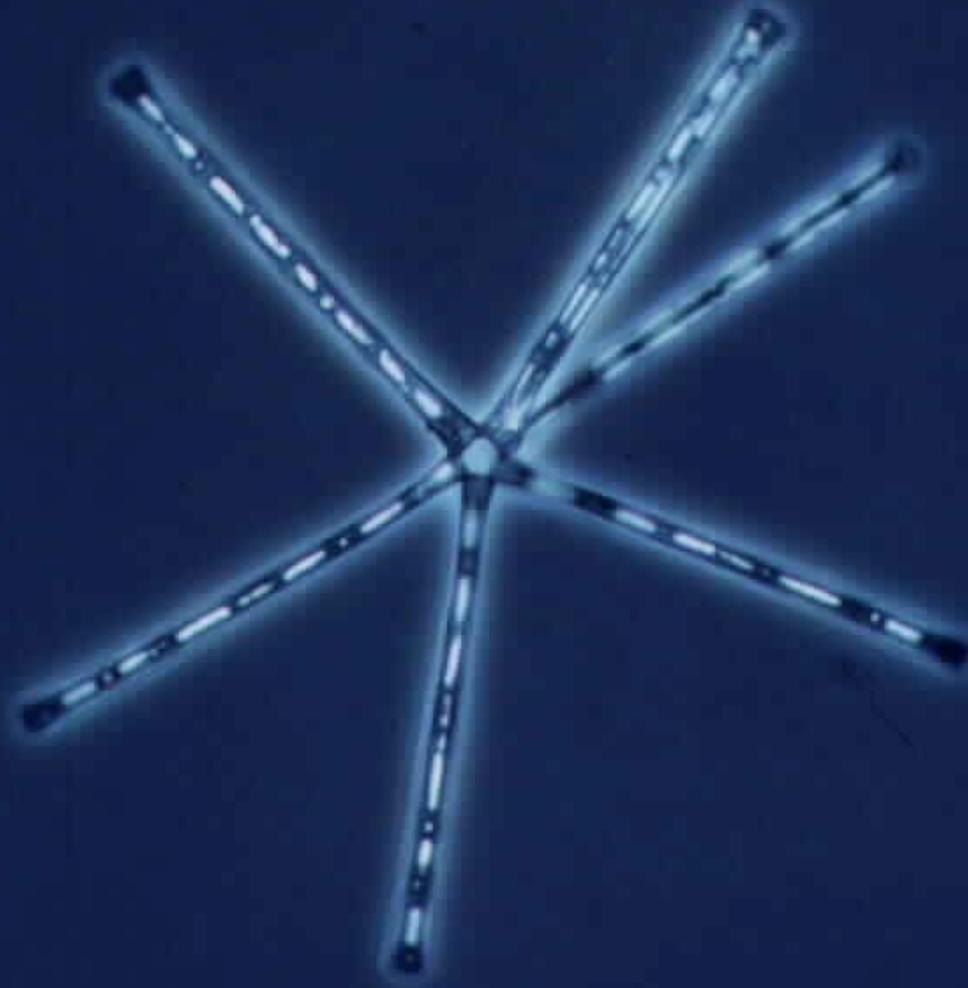
- El modelo de Tilman incluye el recurso que las especies están utilizando
- Modelo parecido a a Lotka-Volterra, pero con más flexibilidad (i.e. competición no sucede cuando las poblaciones son pequeñas)

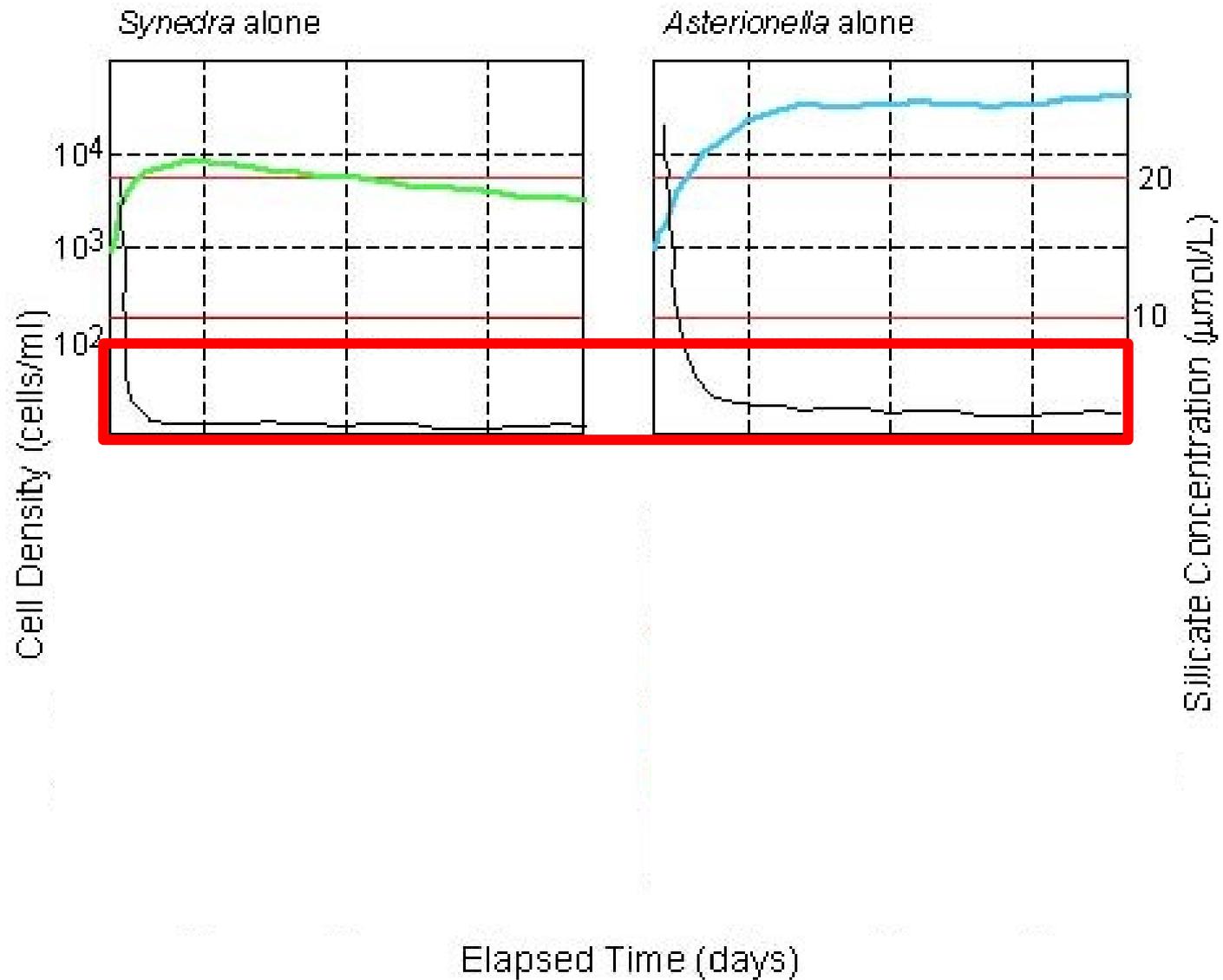




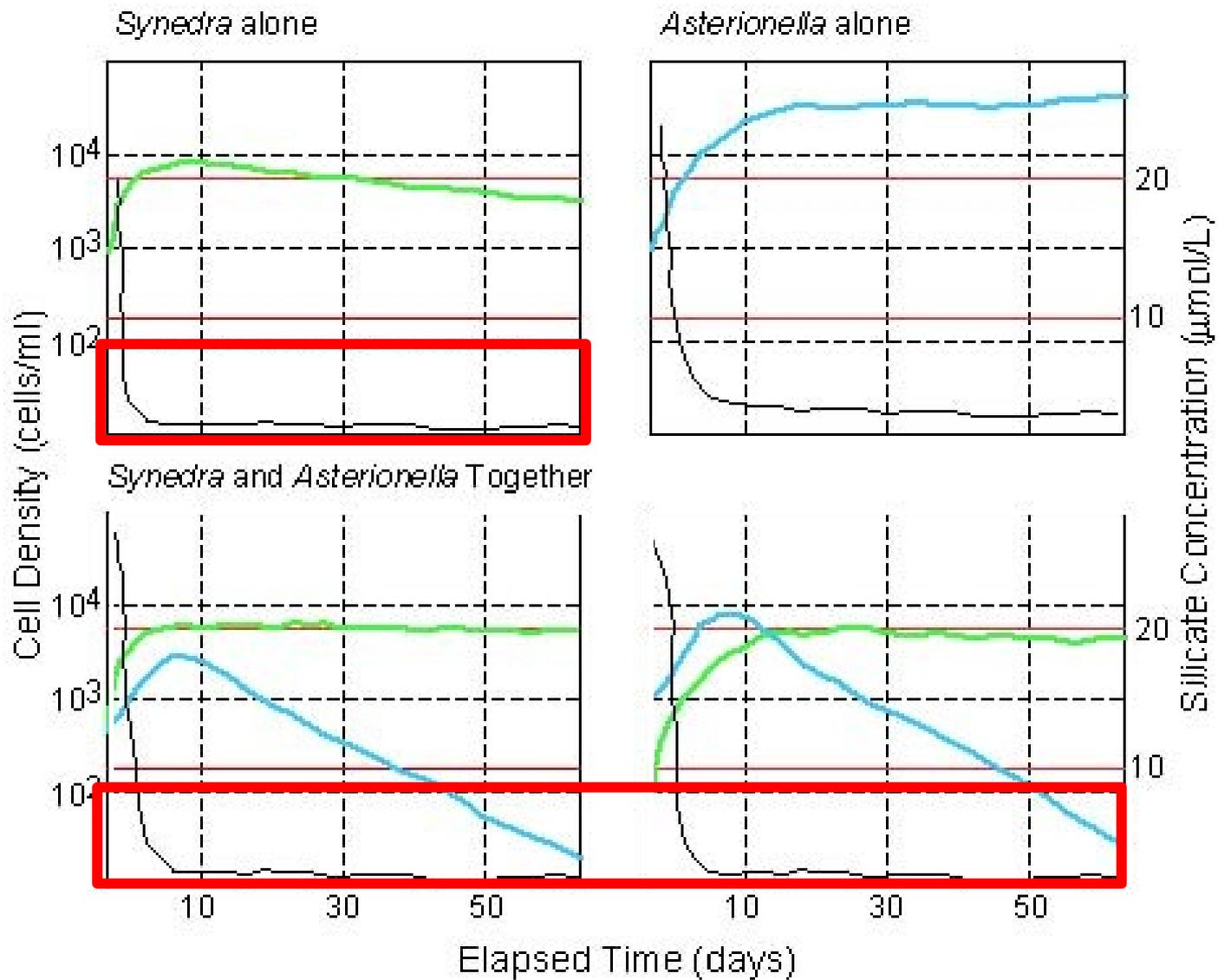
Synedra sp.

Asterionella sp.





(Tilman, Mattson, y Langer 1981)



(Tilman, Mattson, y Langer 1981)

Enfoques teóricos de la Competencia

- Modelo Lotka-Volterra
- Modelo Recurso-Consumidor
-  • Teoría de Nichos