

# Dispersión

Biogeografía

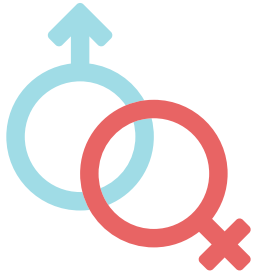
# Intro

- Todos los organismos que vemos han llegado ahí de alguna manera
- Han cambiado de posición, por pequeñas que sean las distancias
- ¿Cómo llegaron ahí?
  - Formas de movimiento

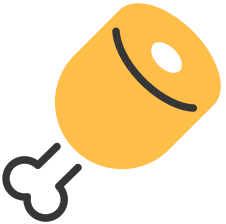
# Tipos de movimientos



- Gasto de energía



- Fenómeno biológico que lo motiva
  - Dispersión vs Migración



# Por le energía utilizada

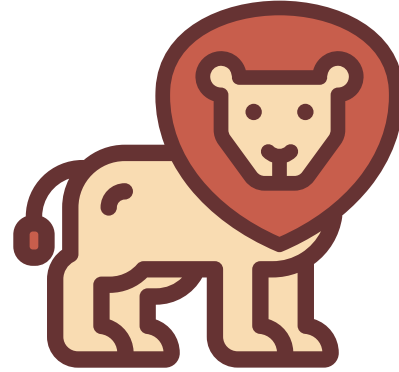
- Activo
  - Involucra energía del organismo
  - Implica cierta “voluntad”
- Pasivo
  - Depende de corrientes de aire, agua u otros organismos



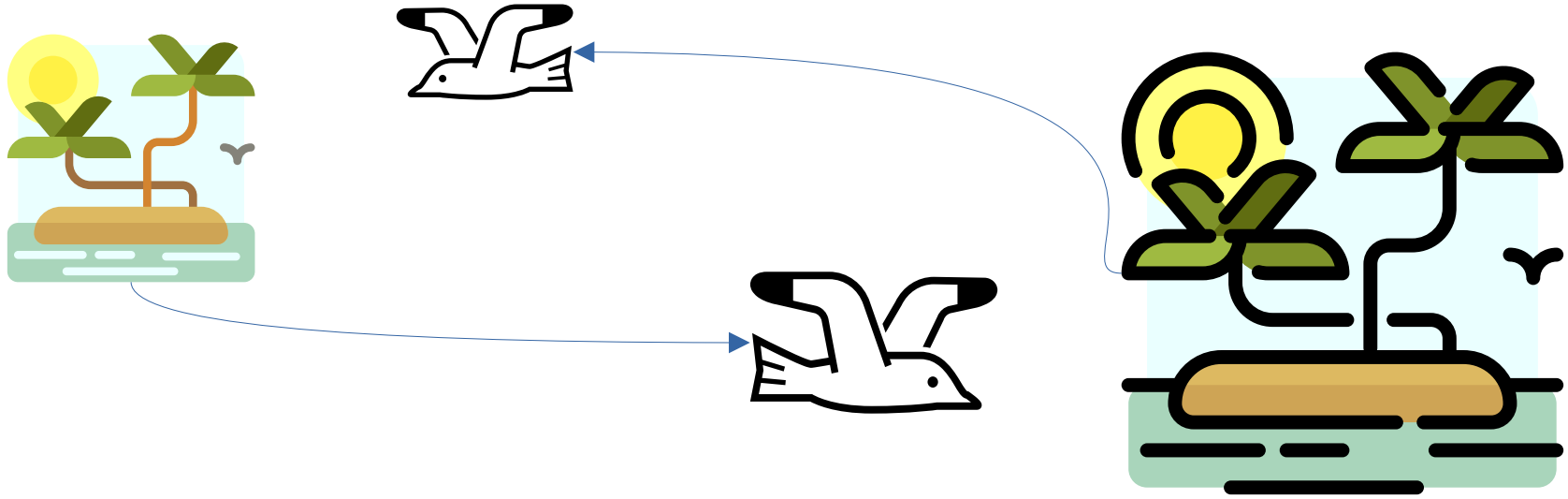
# Por el fenómeno biológico

- Dispersión
  - Alejarse de otros individuos de la misma especie
    - De otras crías
    - De padre y madre
  - Tiende a carece de dirección específica
- Migración
  - Involucra varios o muchos individuos
  - Generalmente direccional hacia algún recurso

# Dispersión



Cuando ardillas y leones (machos) alcanzan cierta madurez abandonan madriguera ó harén en busca de uno nuevo



La colonización de islas por aves marinas ocurre por dispersión



Plantas aprovechan circulación atmosférica u otros organismos para dispersarse pasivamente.





¿Es la introducción de especies a nuevas regiones geográficas un evento de dispersión pasiva?

# Migración



[Inicio](#) [El Proyecto](#) [Programas](#) [Experiencias](#) [Causas](#) [Eventos](#) [Noticias](#) [Voluntarios](#) [Contacto](#)



Anualmente, miles de aves rapaces migran de norte a sur y de regreso antes de invierno y verano, resguardándose de condiciones climatológicas extremas

# Birds track their Grinnellian niche through a century of climate change

Morgan W. Tingley<sup>a,b,1</sup>, William B. Monahan<sup>c</sup>, Steven R. Beissinger<sup>a,b</sup>, and Craig Moritz<sup>b,d</sup>

Departments of <sup>a</sup>Environmental Science, Policy, and Management and <sup>d</sup>Integrative Biology, and <sup>b</sup>Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, CA 94720; and <sup>c</sup>Audubon California, 4225 Hollis Street, Emeryville, CA 94608

Edited by David B. Wake, University of California, Berkeley, CA, and approved August 11, 2009 (received for review March 16, 2009)

**In the face of environmental change, species can evolve new physiological tolerances to cope with altered climatic conditions or move spatially to maintain existing physiological associations with**

over the time scale of comparison, then species ranges should also move across the landscape as averages and extremes of temperature, precipitation, and relative humidity change over

Cambios en las distribuciones geográficas pueden ocurrir como consecuencia del cambio en condiciones ambientales



Migración de monarcas (*Danaus plexipus*), en respuesta a múltiples factores:

- Floración de *Asclepias* sp. y condiciones climáticas.



# Midiendo la migración

- Observar movimiento de organismos
  - Registro de posición en el tiempo
  - Análisis posterior con sistemas de información geográfica

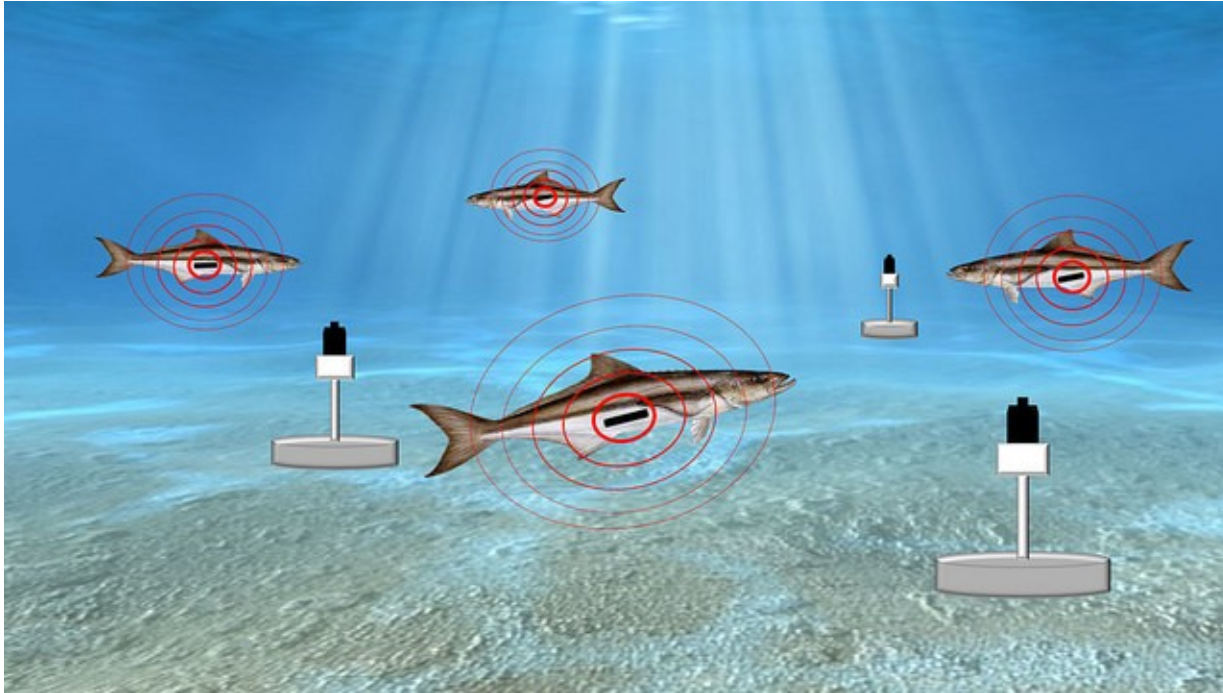


**Telemetría**, registro a distancia de posición de organismos. Se hacía con transmisores de radio, actualmente se utilizan GPS y envían datos por satélite, ó hacia estaciones receptoras.



El anillaje de aves se utiliza para monitorear millares de individuos de manera colectiva, entre países y organizaciones



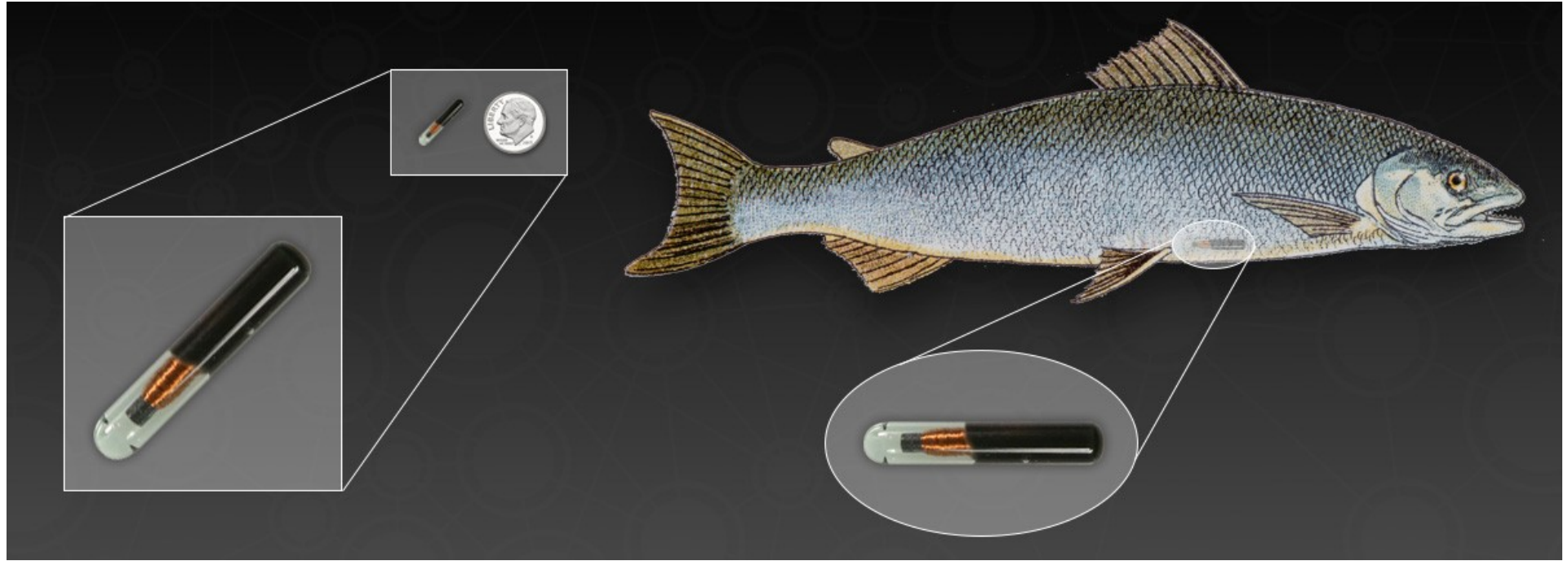


## **Telemetría acústica pasiva**

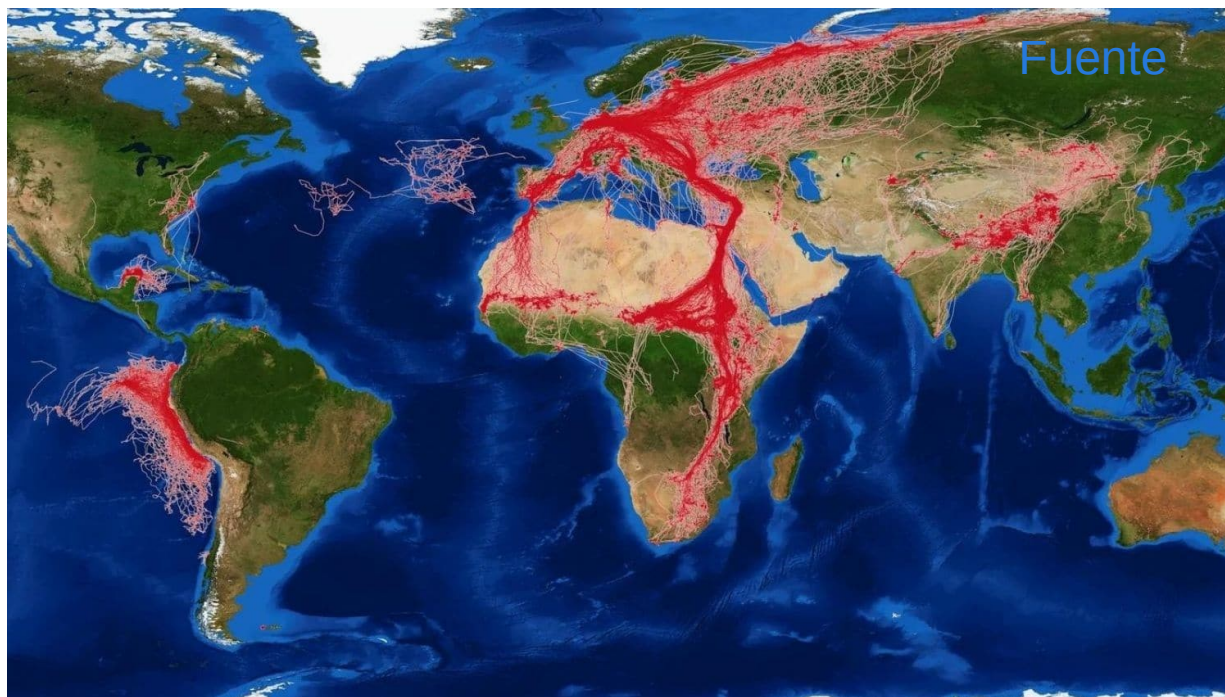
Implante emisor  
de ondas  
registradas en  
estaciones  
estáticas y  
permanentes.

Estaciones  
receptoras  
almacenan todos  
los implantes que  
pueda detectar.





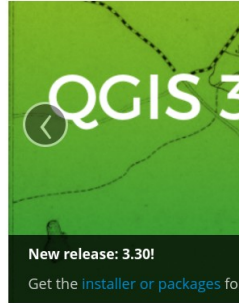
**Pit tags.** Son chips que se implantan bajo la piel, ó en cavidad abdominal ó celómica de organismos. Chips tienen un número que no se repite y tienen que ser leídos al capturar al individuo con un aparato dedicado.



Análisis de patrones de migración con sistemas de información geográfica.

## OGIS

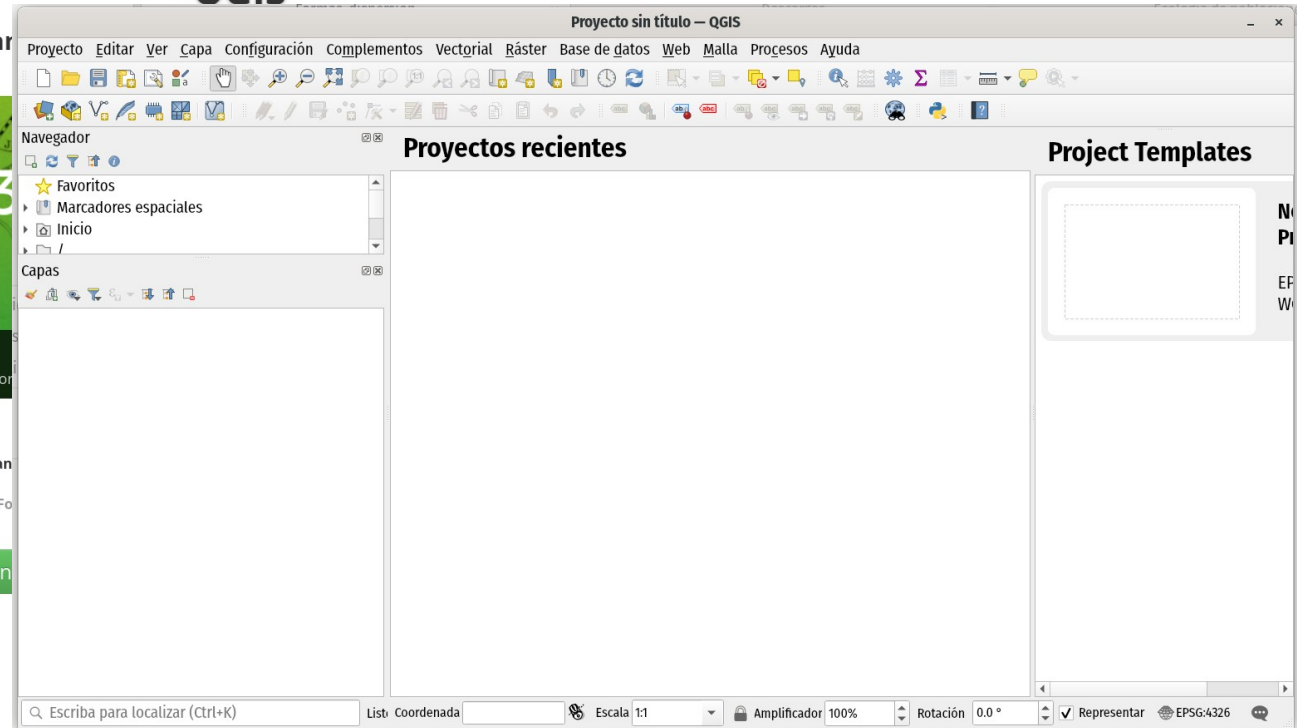
Time until free  
Time until pac  
Time until nex



Create, edit, visualise, and

For

Down



**QGIS.** Sistema de información geográfica de código abierto para manejo y análisis de datos geográficos.

# Efectos demográficos de la dispersión

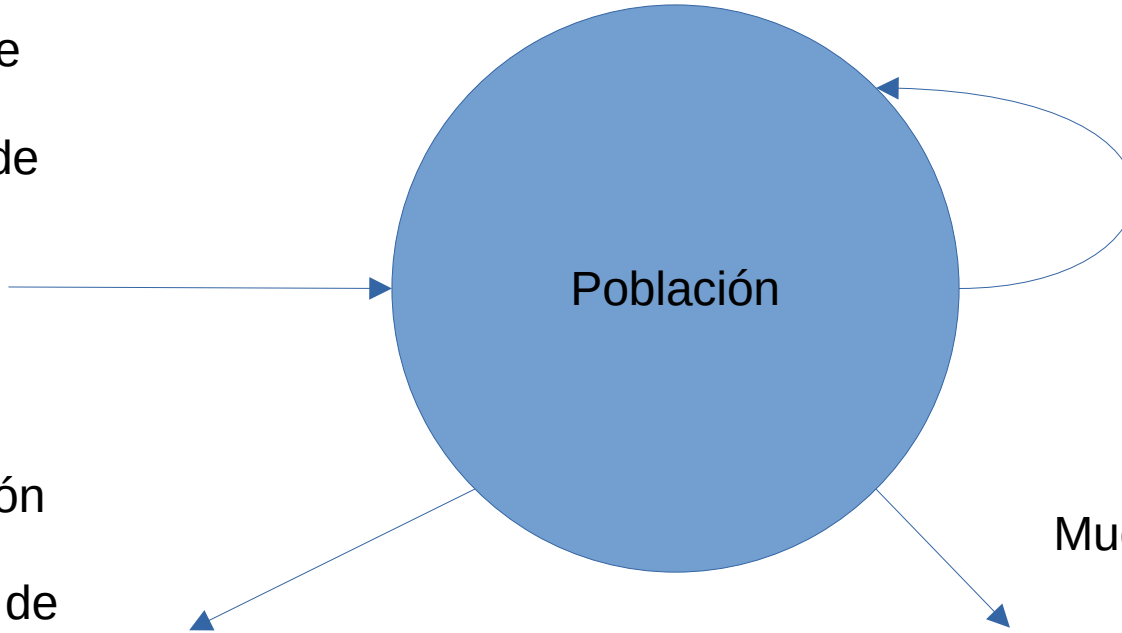
Inmigración  
(entrada de  
individuos,  
depende de  
estado de  
población de  
origen)

Nacimientos  
(dependen de estado  
de la población)

Población

Muertes (salida de individuos)

Emigración  
(salida,  
depende de  
estado de la  
población)



# Efectos de la migración en demografía

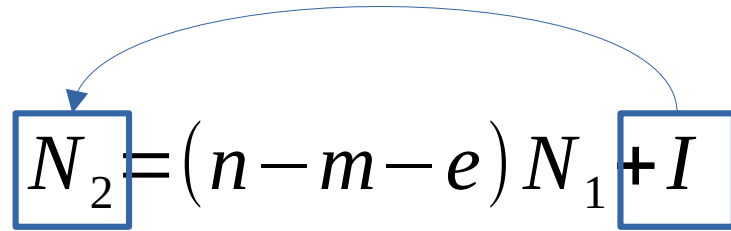
$$N = \text{Nacimientos} - \text{Muertes} + \text{Inmigración} - \text{Emigración}$$

$$N_{t+1} = (n - m - e) N_t + I$$

Nacimientos, muertes y emigración ó dispersión ( $n$ ,  $m$ ,  $e$ ) dependen de la población local

Inmigración sólo depende de población de origen

# Proporción de individuos de una población se originan localmente



A diagram showing the relationship between  $N_2$  and  $N_1$ . The equation  $N_2 = (n - m - e) N_1 + I$  is shown. The term  $N_2$  on the left is enclosed in a blue box. The term  $+I$  on the right is also enclosed in a blue box. A blue curved arrow originates from the  $+I$  box and points back to the  $N_2$  box, indicating a feedback loop where immigrants contribute to the next generation's population.

$$N_2 = (n - m - e) N_1 + I$$

$$N_3 = (n - m - e) N_2 + I$$

Los individuos que inmigran se incorporan a la población, eventualmente contribuyendo a la reproducción

# Proporción de individuos de una población se originan localmente

En Oxford, RU, 57% de *Parus major* reproductivos eran inmigrantes (Greenwood et al. 1978)





# Efectos de migración sobre poblaciones en el tiempo

$$n + I > m + e \rightarrow N \text{ crece}$$

$N$ ,  $m$  y  $e$  son en buena medida influenciados por condiciones ambientales, sin embargo:

$$I > n - m - e \rightarrow N \text{ crece o permanece estable}$$

# Efectos de migración sobre poblaciones en el tiempo

Cuando se presenta:

$$I > n - m - e$$

Las poblaciones no se mantienen por equilibrio entre nacimientos y muertes:

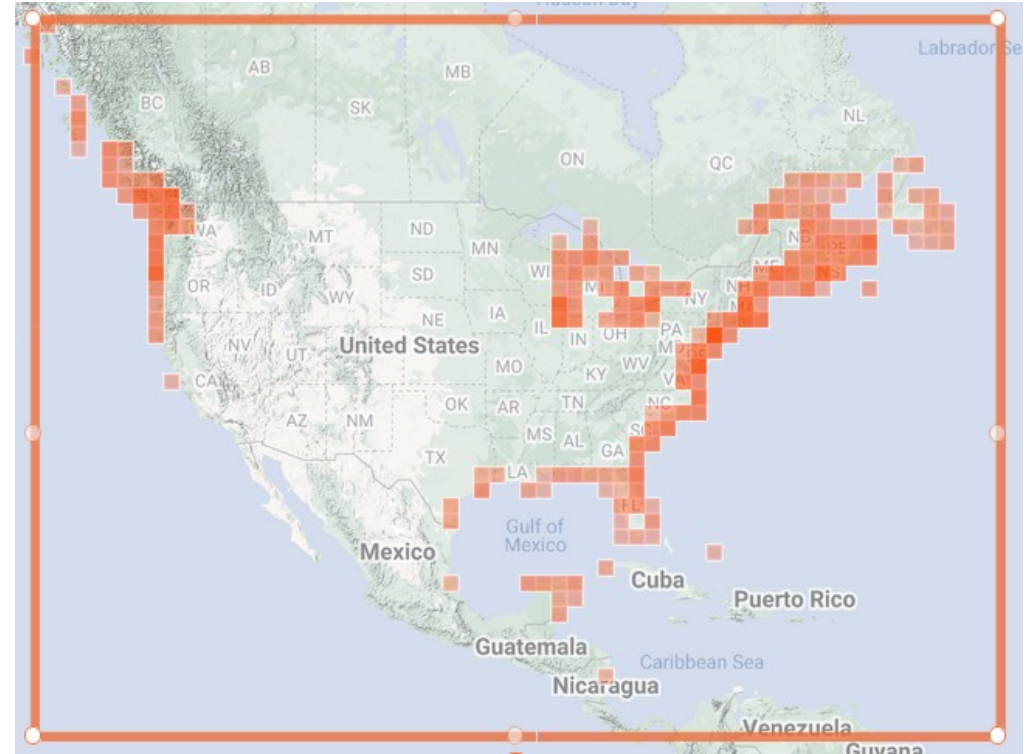
***Poblaciones sumidero***

# Ejemplo



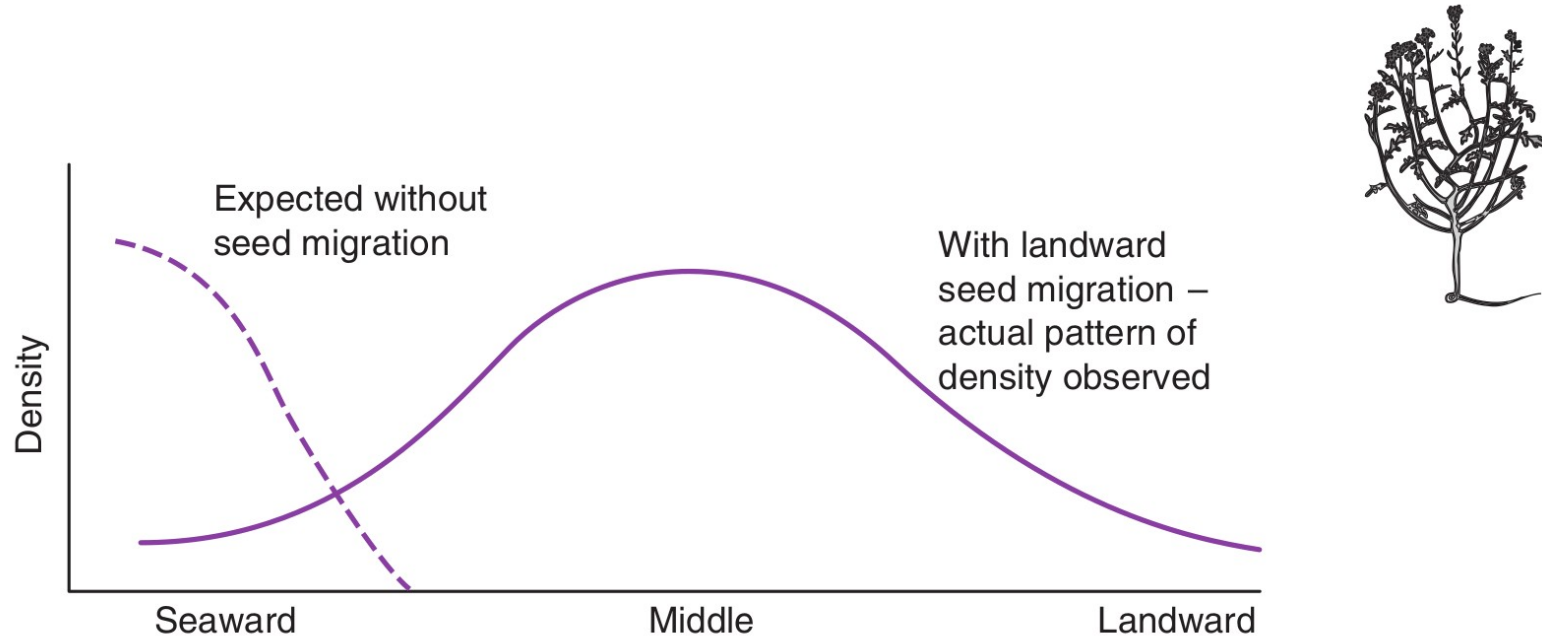
*Cakile edentula*

Fuente



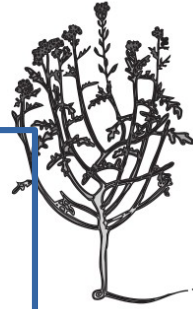
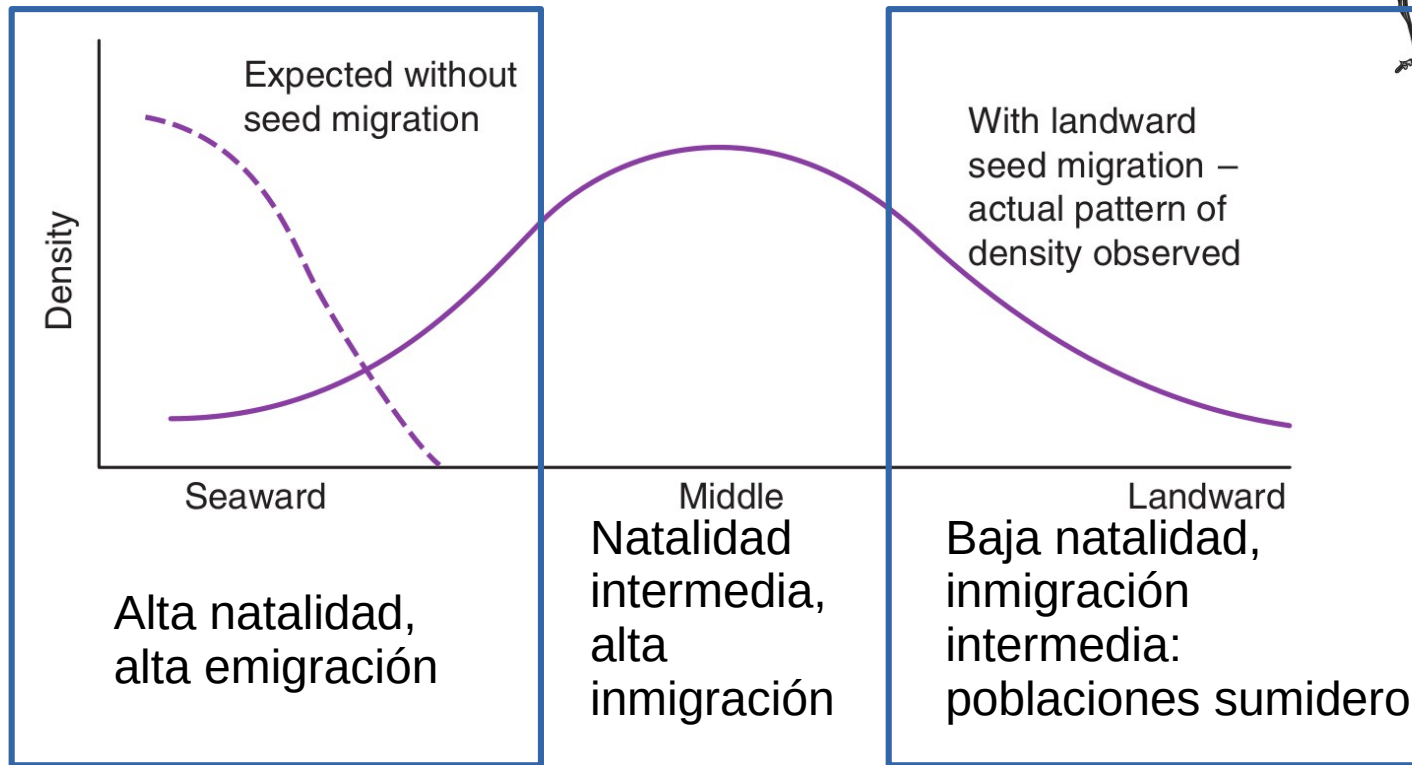
Distribución geográfica

# Ejemplo



Efecto de la migración de semillas en la abundancia de *C. edentula*.  
En ausencia de migración, sería mucho menos abundante en zonas donde hay mayor mortalidad que germinación

# Ejemplo



# Dispersión es la fuente de expansión de las distribuciones



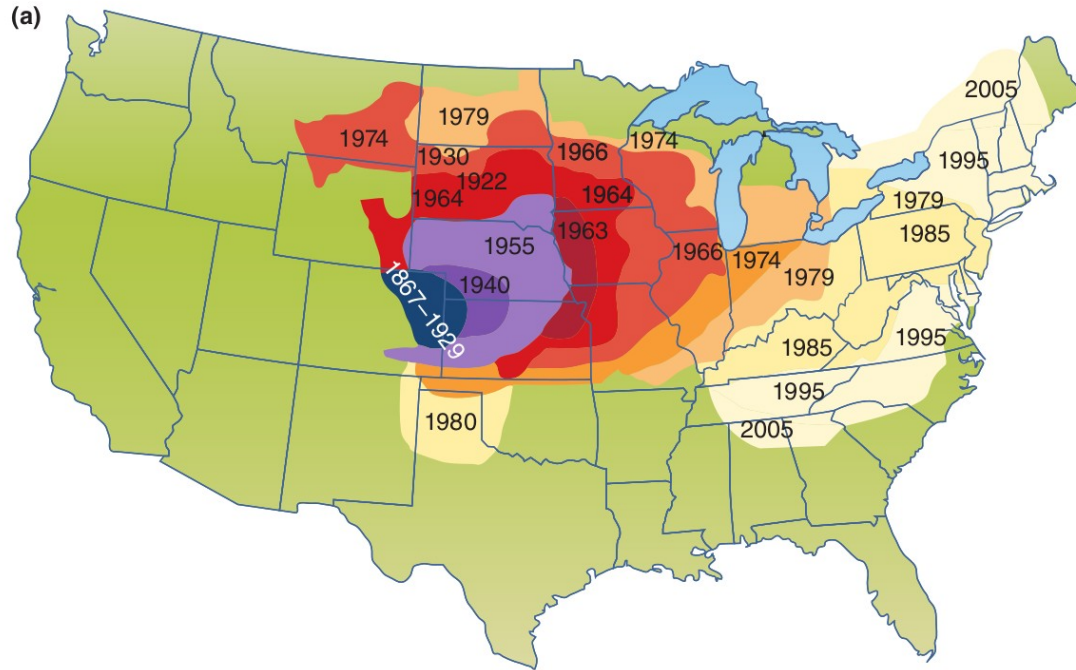
*Diabrotia virgifera*

Escarabajo que consume raíces del maíz

Causa daño extensivo a los cultivos

Ha sido introducido en otros países donde se convierte en plaga

# Expansión de rangos geográficos



Estimaciones de la distribución de *D. virgifera* en el tiempo a partir de su intriducción en EU.



# Origen de la dispersión

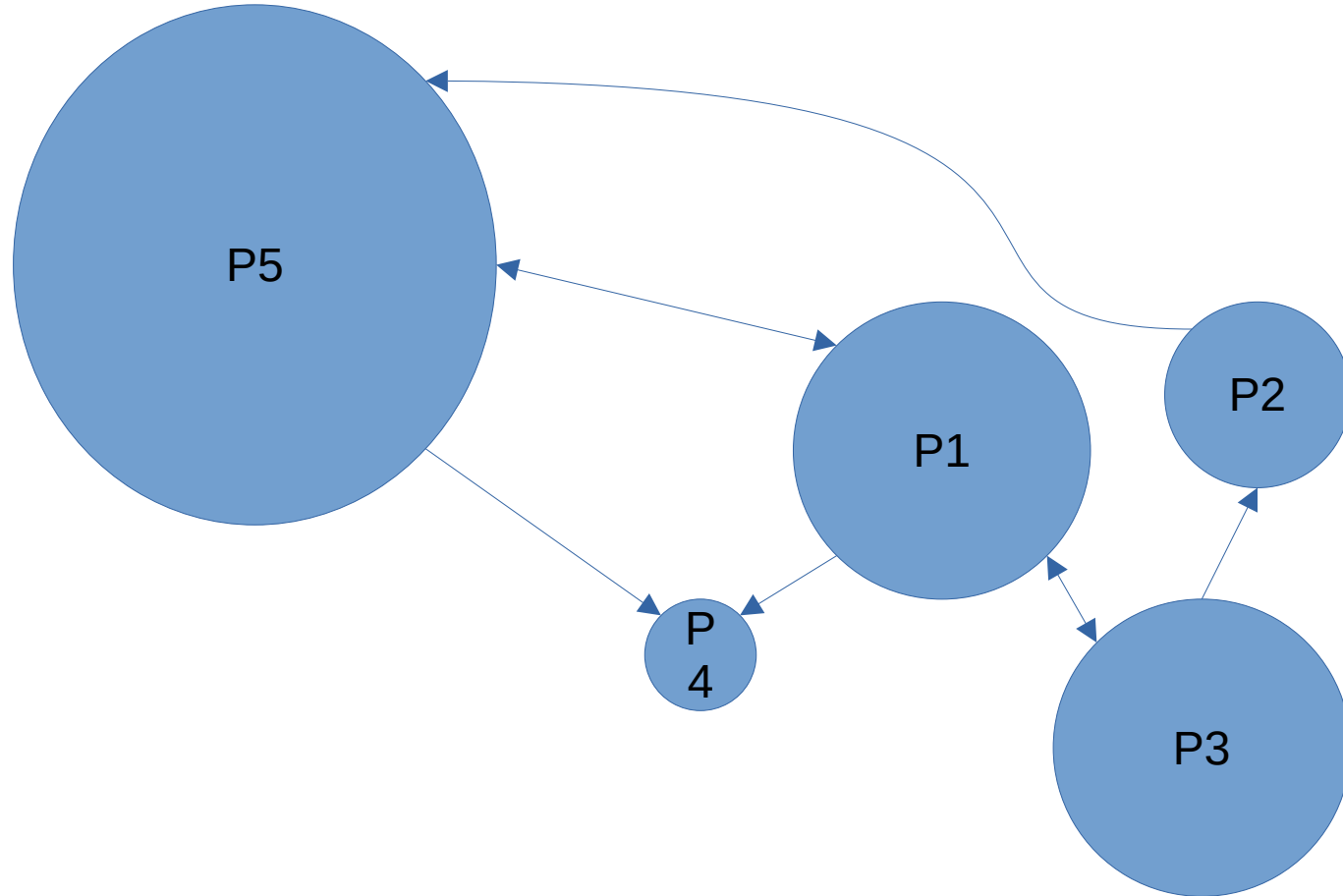


Sitios de alta abundancia,  $N/K \rightarrow 1$

Sitios de baja abundancia,  $N/K \approx 0$



# Las metapoblaciones



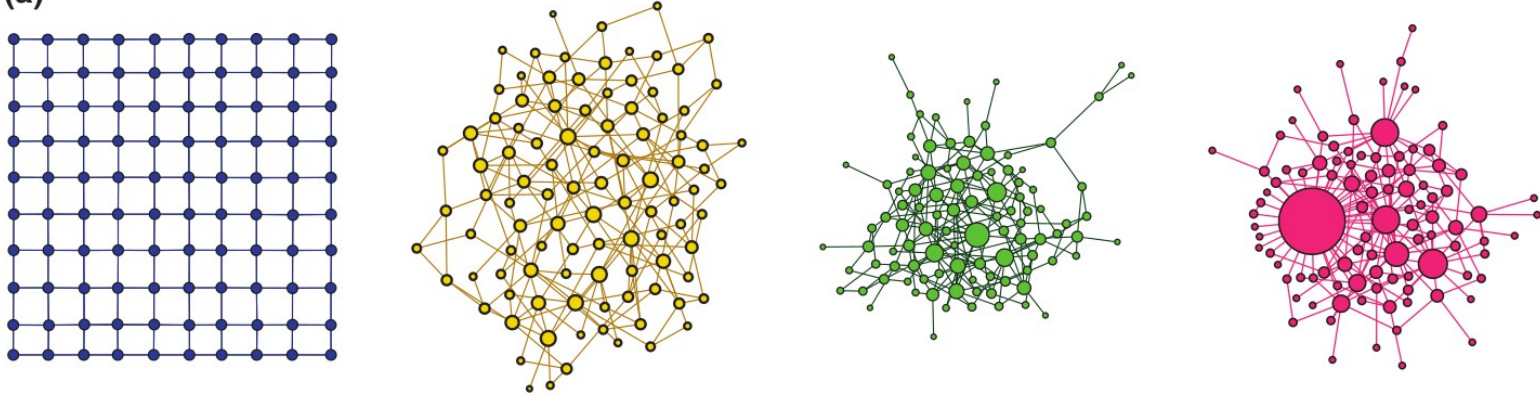
P1-5 son  
poblaciones  
discretas

Al estar conectadas  
por intercambio de  
individuos, forman  
una metapoblación

P6, es una población  
aislada, no forma  
parte de la  
metapoblación

# Conexión entre poblaciones

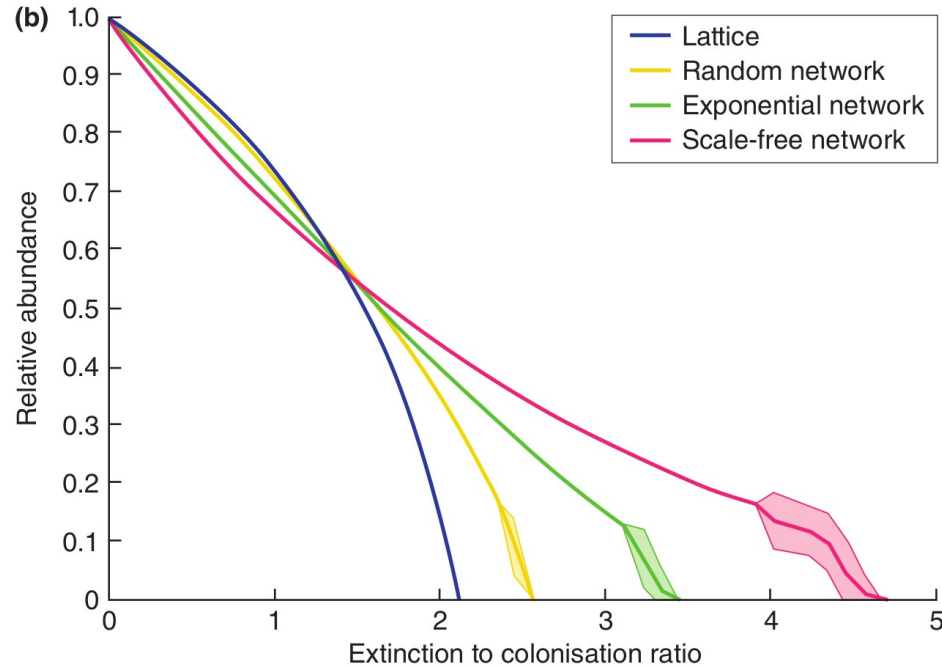
(a)



Topología: conexión entre las diferentes poblaciones. El tamaño de las burbujas indica el número de conexiones

La topología afecta las dinámicas poblacionales por medio de inmigración y emigración

# Efecto demográfico de la topología



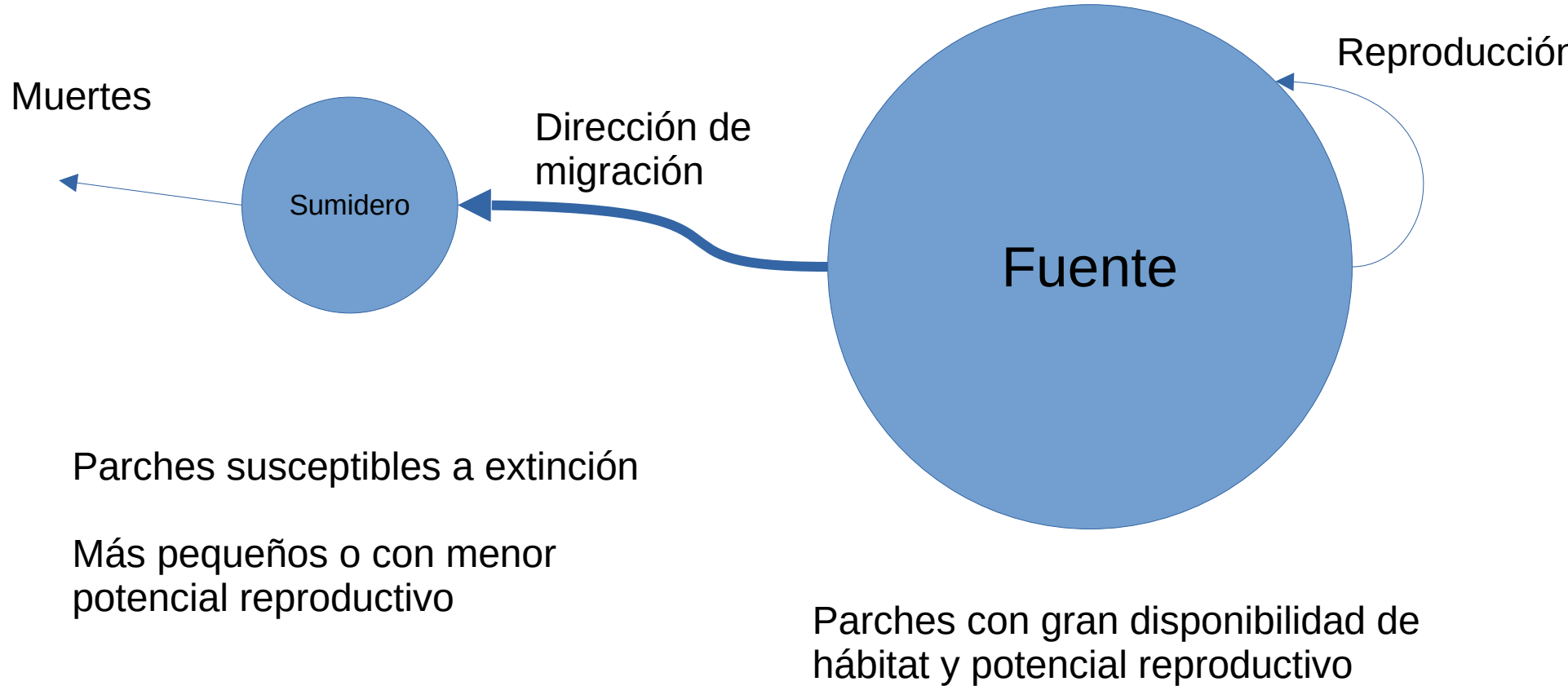
Proporción de poblaciones (nodos) ocupados, como función de la relación Extinción/Colonización en cada tipo de topología (diapo anterior, Gillaranz y Bascompte 2012).

Más parches ocupados con menor extinción en topologías homogéneas.

# ¿Meta o no?

- ¿Cuándo se considera que son o no metapoblaciones?
- Parches deberían poder “rescatar” a otros
  - No debe haber sincronía
  - Si hay sincronía, todas podrían extinguirse simultáneamente

# Colonización-Extinción



# Mecanismos de dispersión

# Dispersión activa

- Movimiento con inversión de energía por organismos
- Aves, murciélagos, peces, insectos
- Puede combinarse con dispersión pasiva

# Dispersión pasiva

- Corrientes de aire, agua u otros organismos
- Menor inversión de recursos
- Ayuda a organismos vágiles
  - Fuente de dispersión para otros menos adaptados para ese fin



Actividad: Elabora una tabla de los modos de dispersión de organismos ejemplo en la lectura

# Tipos de barreras

# Físicas y ambientales

- Organismos deben librarlas para colonizar
- Sobrevivir en ambientes sub-óptimos
- Efecto de barreras depende de grupo taxonómico

# Ejemplos de barreras físicas

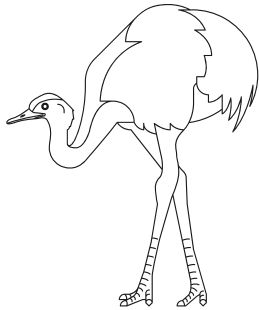
Grupo  
taxonómico



Barrera física: Montaña

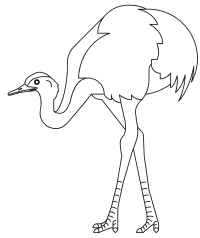
Naturaleza de  
la barrera  
impedirá en  
diferente  
medida a  
diferentes  
grupos

Variabilidad  
dentro de grupos

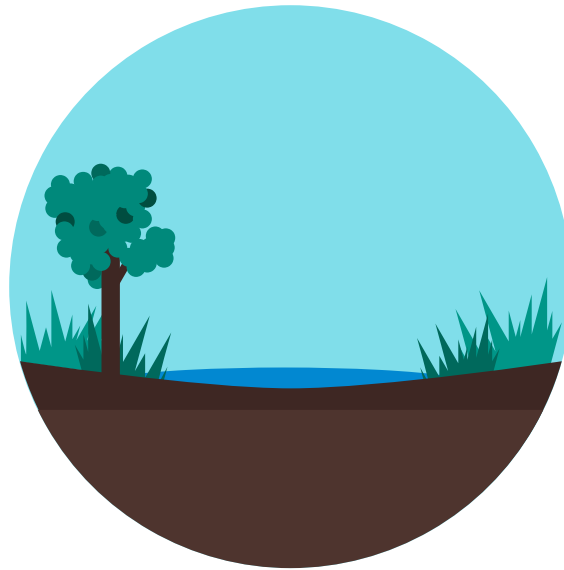
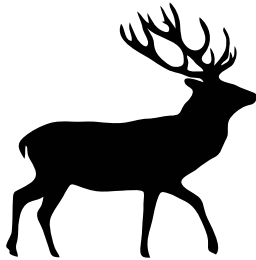
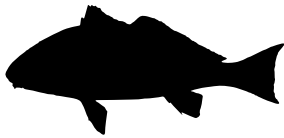


Barrera física: Montaña

Variabilidad  
dentro de grupos



Barrera física: Montaña

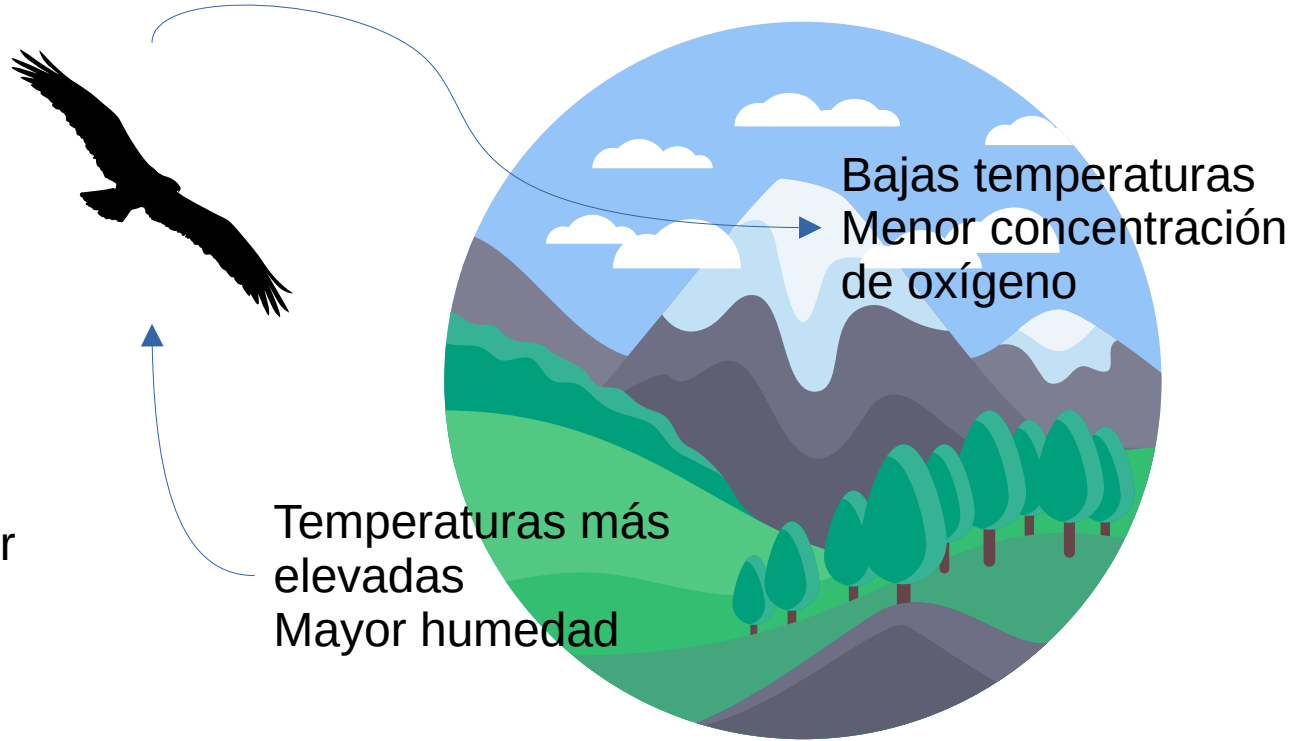


Barrera física: Cuerpo  
de agua

# Barreras fisiológicas

Las condiciones ambientales pueden exceder límites de tolerancia de organismos

Aves que migran a través de cordilleras deben soportar temperaturas más bajas, menor concentración de oxígeno, etc.





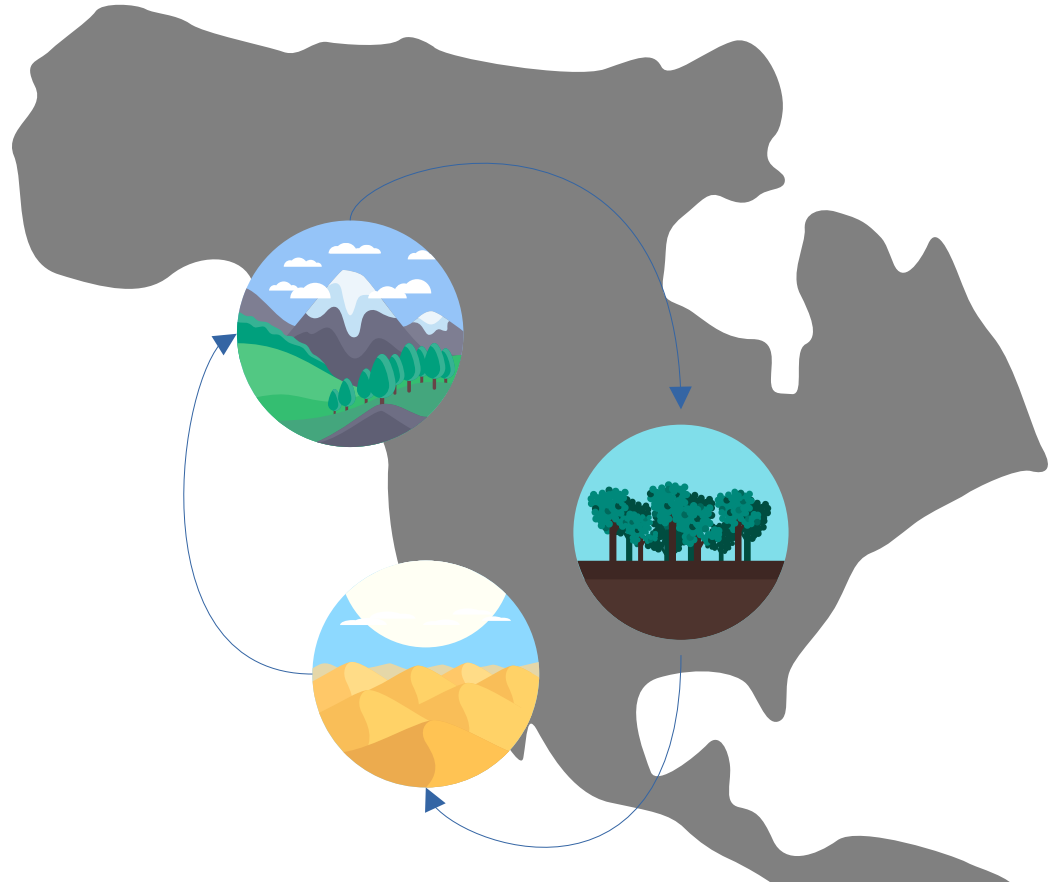
Distribuciones amplias  
implican gran variedad de  
condiciones.

Altas y bajas temperaturas

Poca agua

Flexibilidad alimenticia

Menor efecto de barreras  
ambientales

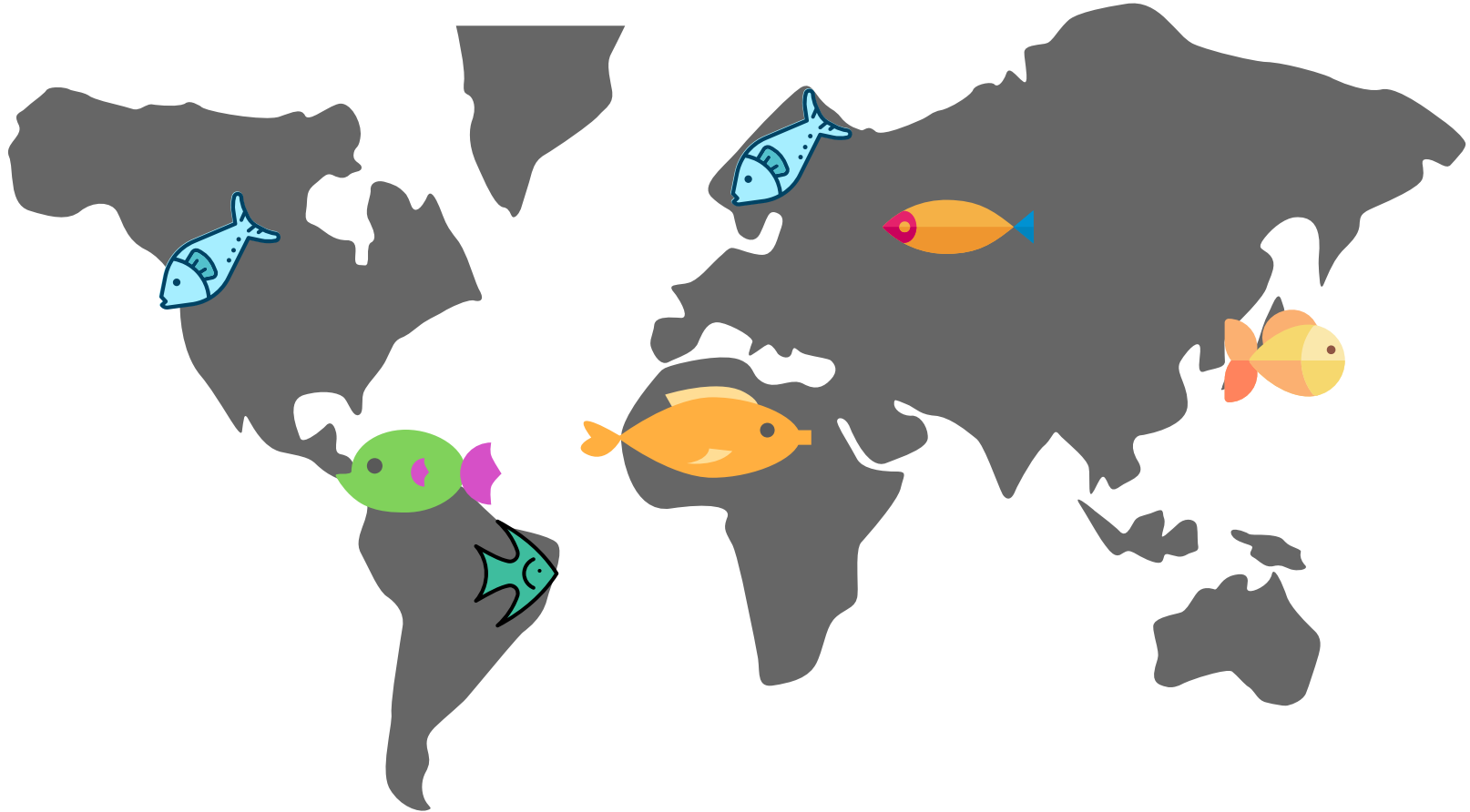


# Patrones geográficos derivados de tolerancia



- Plankton de agua dulce
- Estadíos de desarrollo muy resistentes
- Comunidades son muy similares alrededor del mundo

Peces de agua dulce son malos colonizadores, por lo general por baja tolerancia a condiciones ambientales. Composición de comunidades cambia mucho entre cuerpos de agua.





Zonas templadas y  
polares:  
Alta variabilidad  
entre estaciones

Trópicos:  
Poca variabilidad  
entre estaciones y  
años

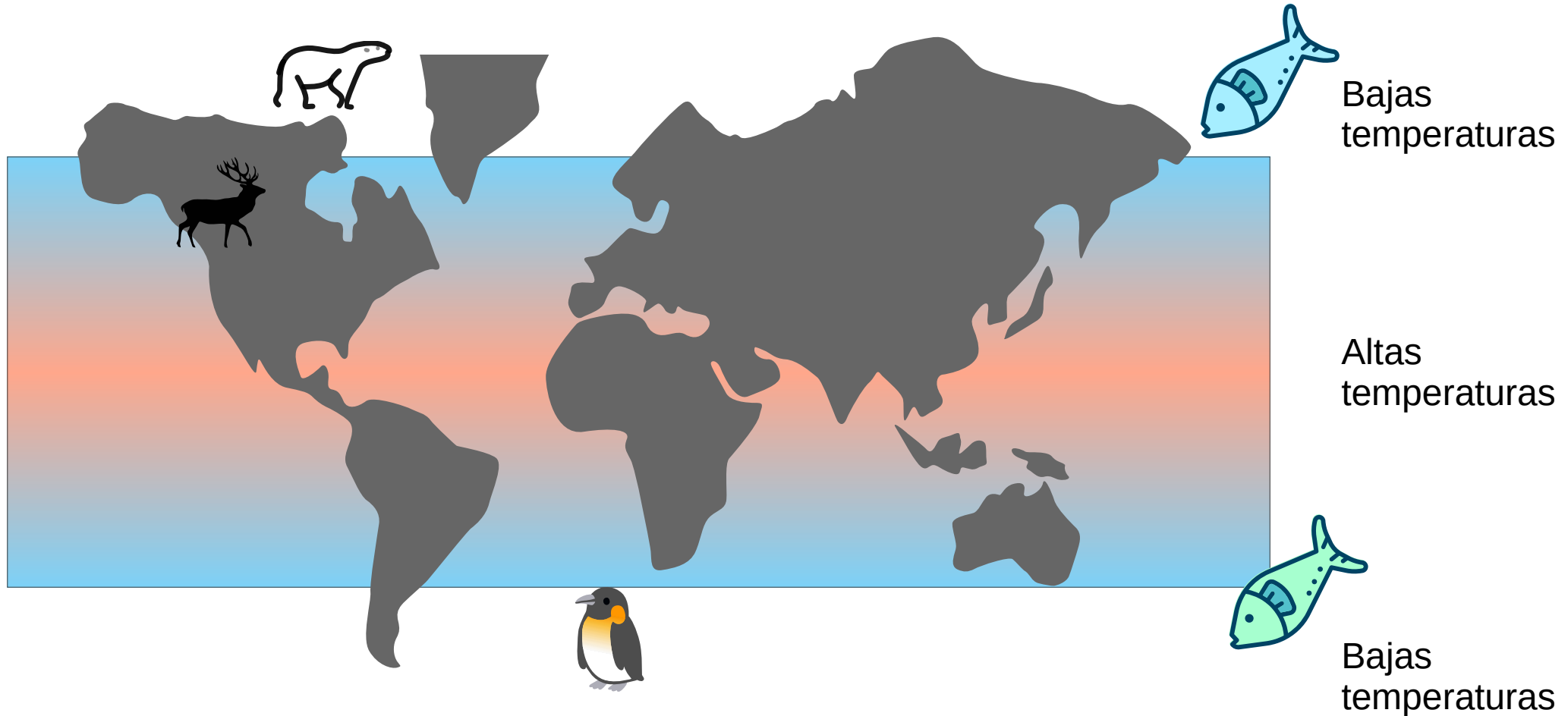


Distribuciones geográficas de organismos tienden a ser más grandes fuera de los trópicos, como resultado de resistencia fisiológica



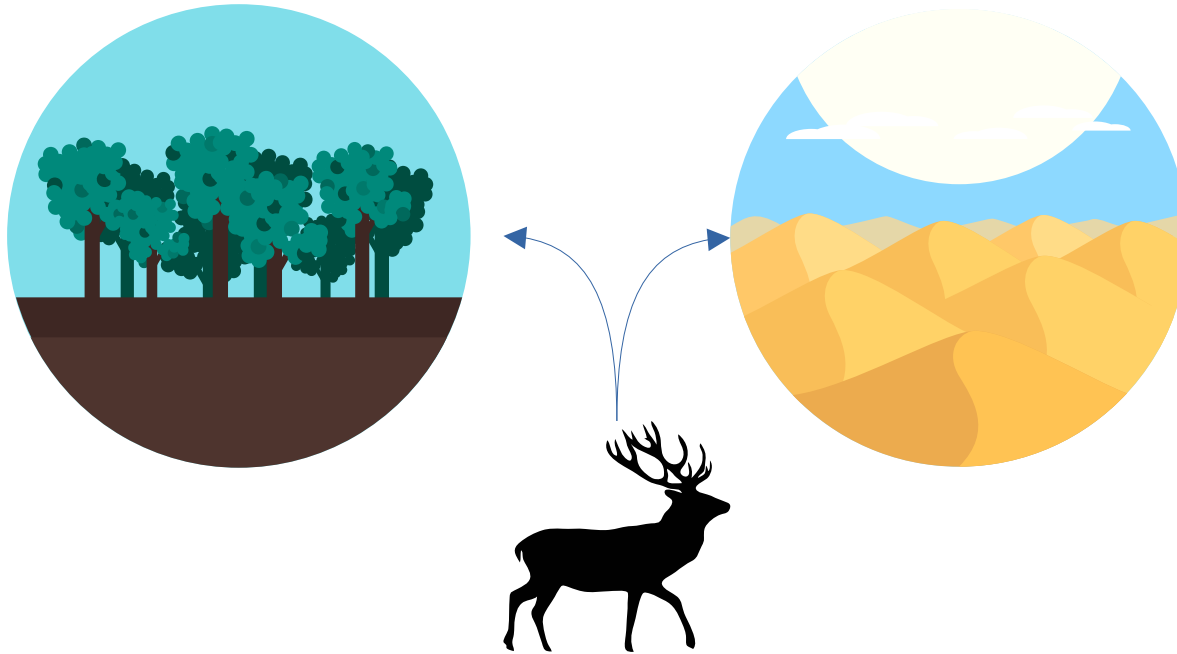
Comunidades en zonas templadas son más homogéneas, menos cambio de especies entre regiones geográficas

Los trópicos restringen fisiológicamente a especies de zonas templadas y polares





# Barreras ecológicas



Reconocimiento innato de hábitats puede restringir dispersión.

Spp. Podrían soportar diferentes condiciones, eligen no hacerlo

- Ejemplos abundan en aves:
  - Tucanes están pobremente representados en islas
  - Aves de bosques tropicales evitan zonas con poca vegetación, pero cubren grandes distancias si la hay
  - Extinciones locales en Barro Colorado, Panamá, no han recuperado por presencia del lago de  $< 1$  km