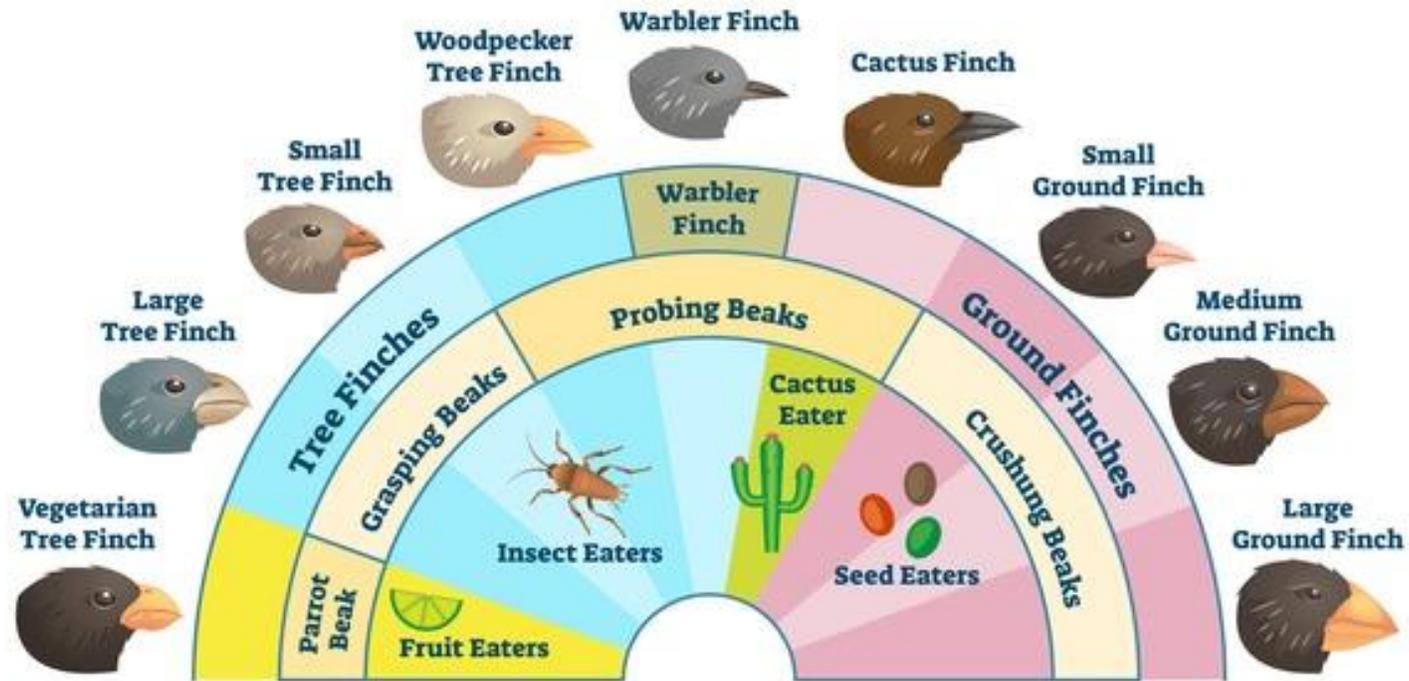


# Adaptación



Luis Sandoval

[cursos.luis.sandoval@gmail.com](mailto:cursos.luis.sandoval@gmail.com)

# Términos importantes

Sinapomorfía:

Autopomorfía:

Apomorfía

Plesiomorfía

Simplesiomorfía

Homoplasia

# Términos importantes

Sinapomorfía: clado con características derivadas compartidas

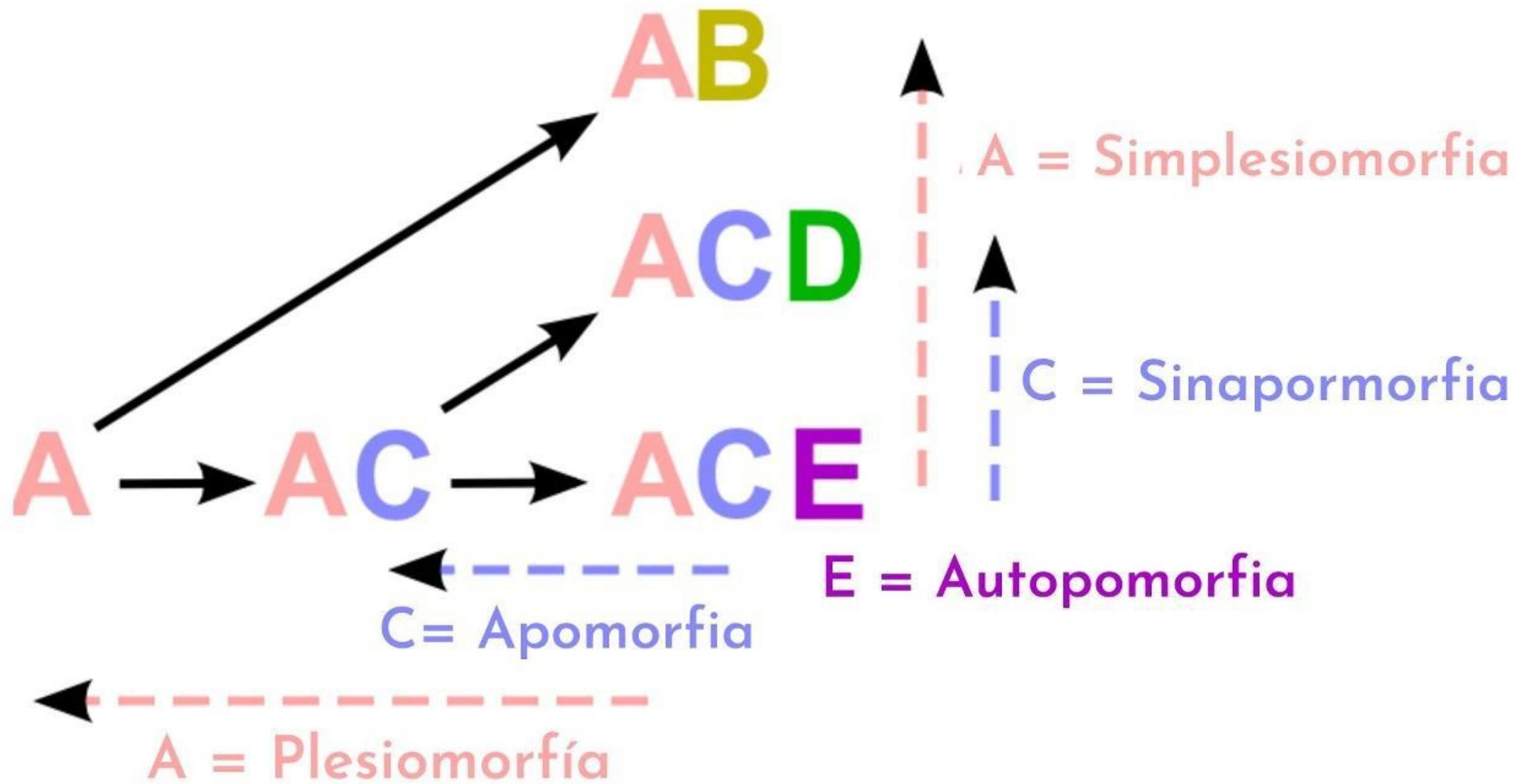
Apomorfía: estado derivado de un ancestro y presente en 2 descendientes

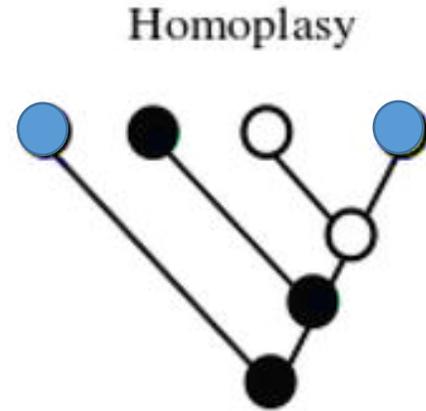
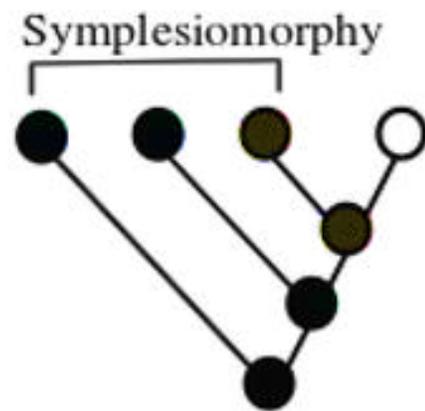
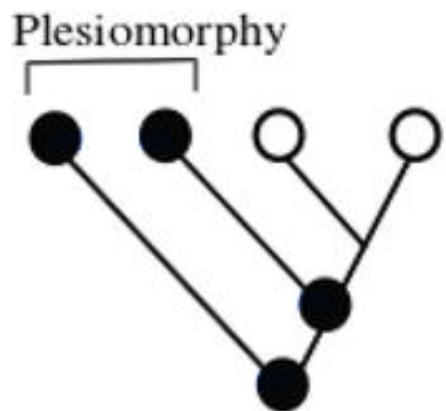
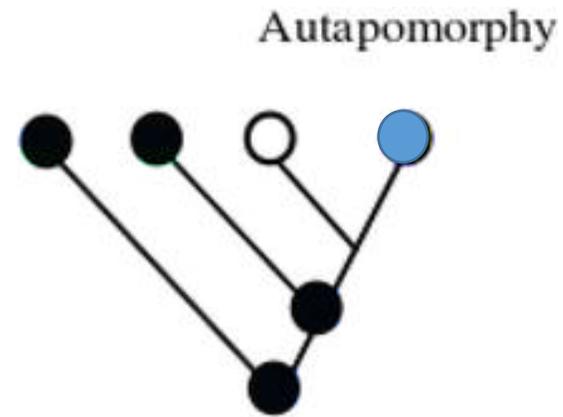
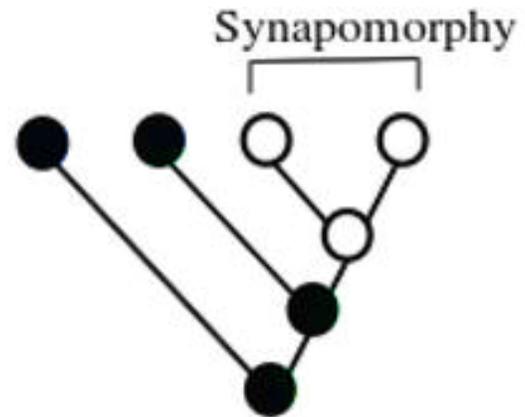
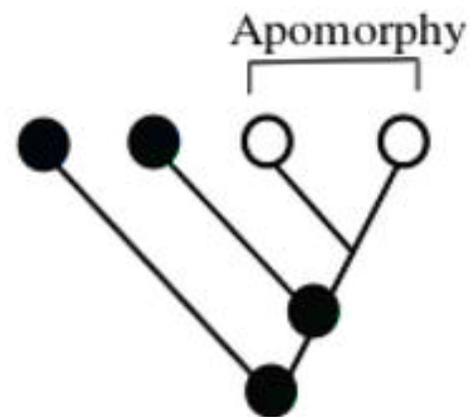
Autopomorfía: apomorfías que solo aparecen en un grupo

Plesiomorfía: estado ancestral de un carácter

Simplesiomorfía: carácter ancestral compartido  $\geq 2$  o más taxones

Homoplasia: igual carácter con origen independiente





- Derived trait
- Ancestor trait
- Evolutionary novelty

¿Cómo se demuestra o se propone que una característica de un organismo es una adaptación?

# Ejemplo



# Ejemplo

¿Son los plumajes negros en tierras altas una adaptación?



# Ejemplo de plumajes en género *Turdus*



*Turdus merula*



*Turdus nigrescens*



*Turdus leucops*



*Turdus serranus*



*Turdus boulboul*



*Turdus nigriceps*



*Turdus viscivorus*



*Turdus grayi*



*Turdus nudigenis*



*Turdus sanchezorum*

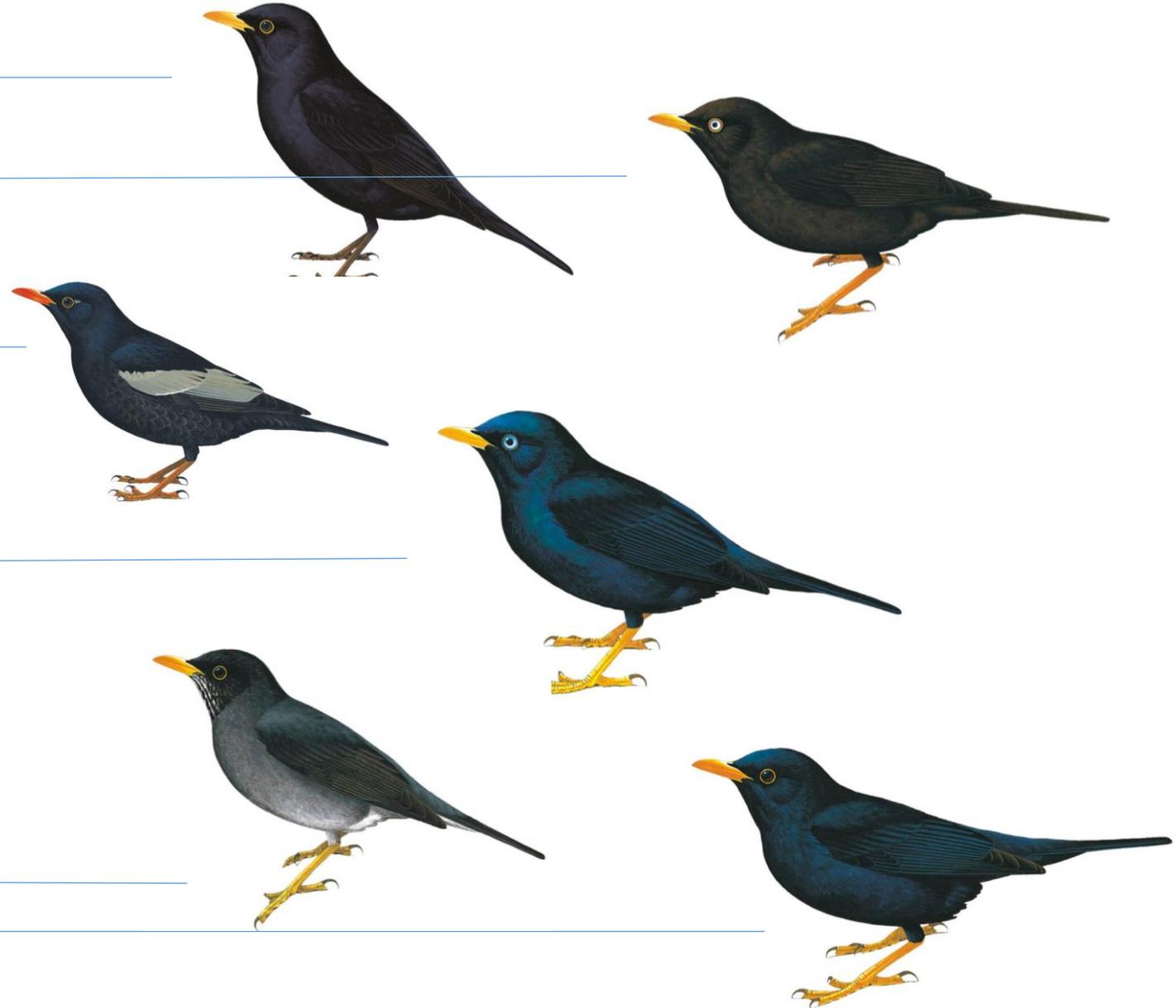
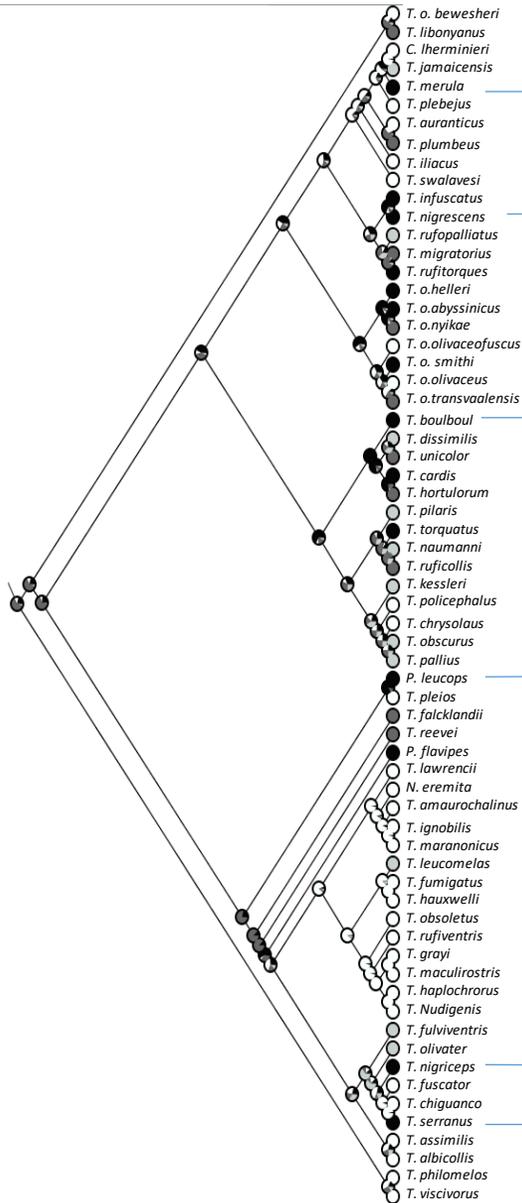


*Turdus tephronotus*

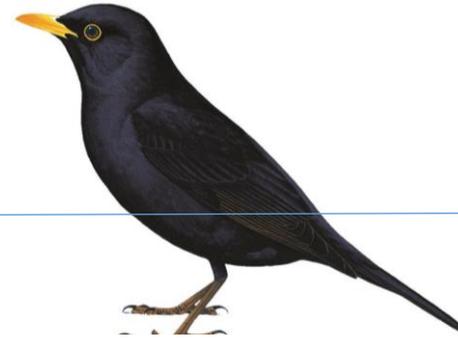
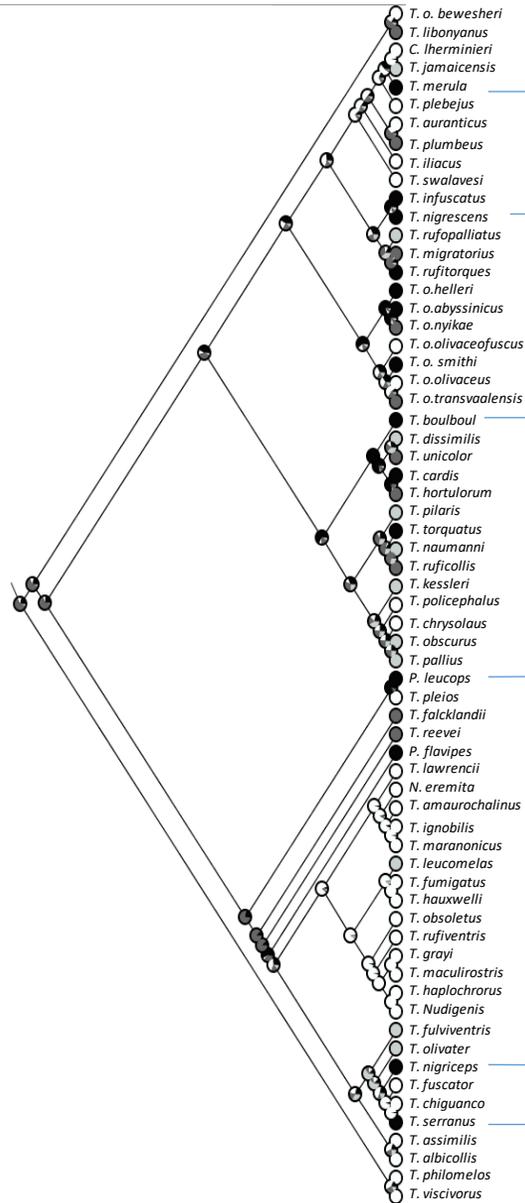


*Turdus bewsheri*

# Ejemplo de plumajes en género *Turdus*



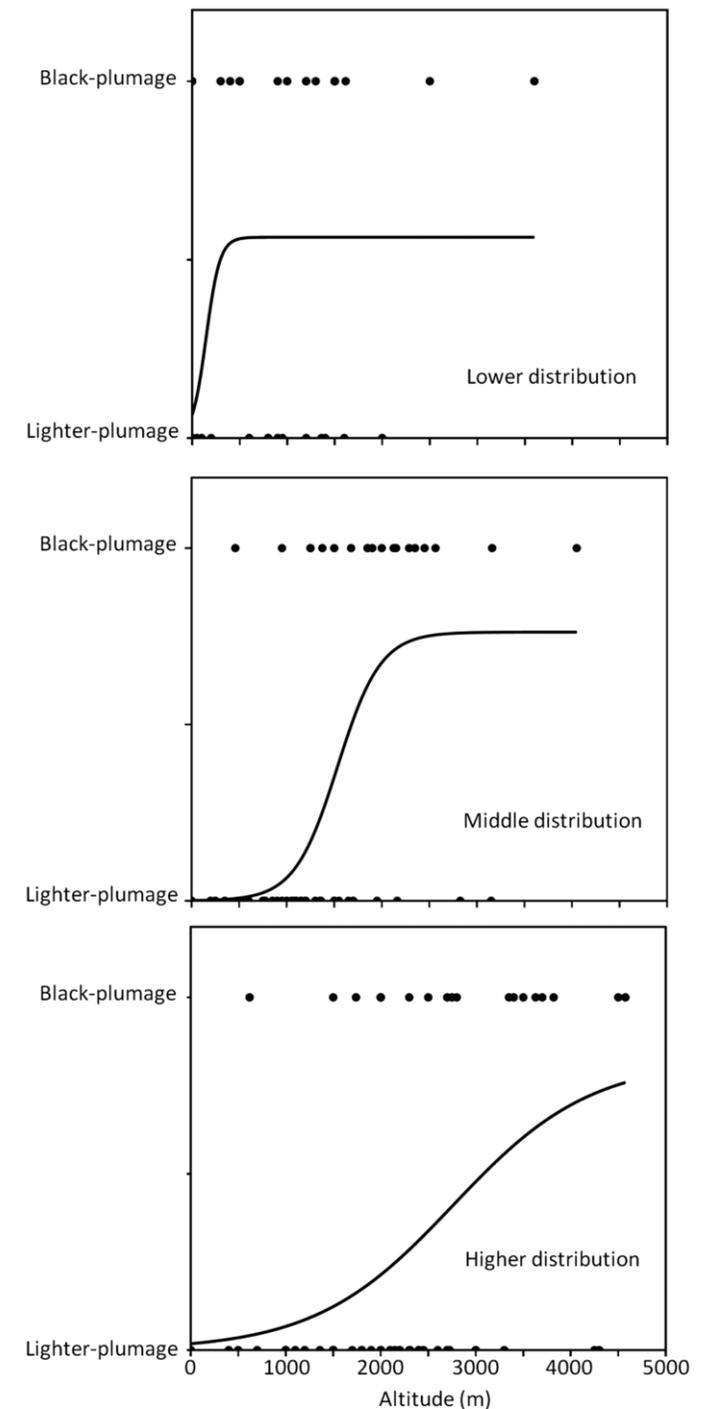
# Ejemplo de plumajes en género *Turdus*



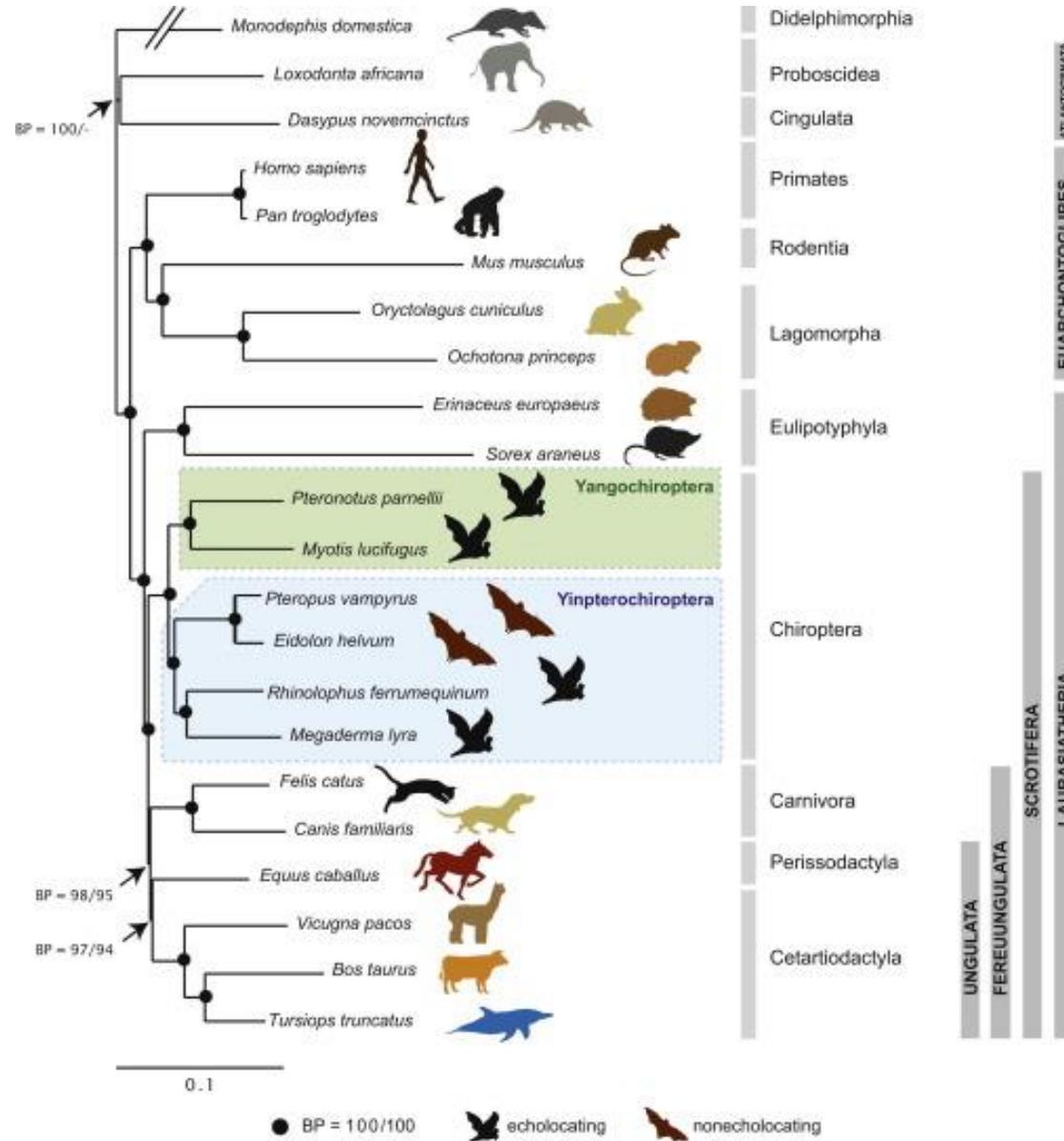
# Ejemplo de plumajes en género *Turdus*

¿Por qué evolucionó varias veces el mismo fenotipo?

¿Qué información nos brinda la repetición del plumaje negro en tierras altas en el género *Turdus*?



# Ejemplo de las alas en murciélagos



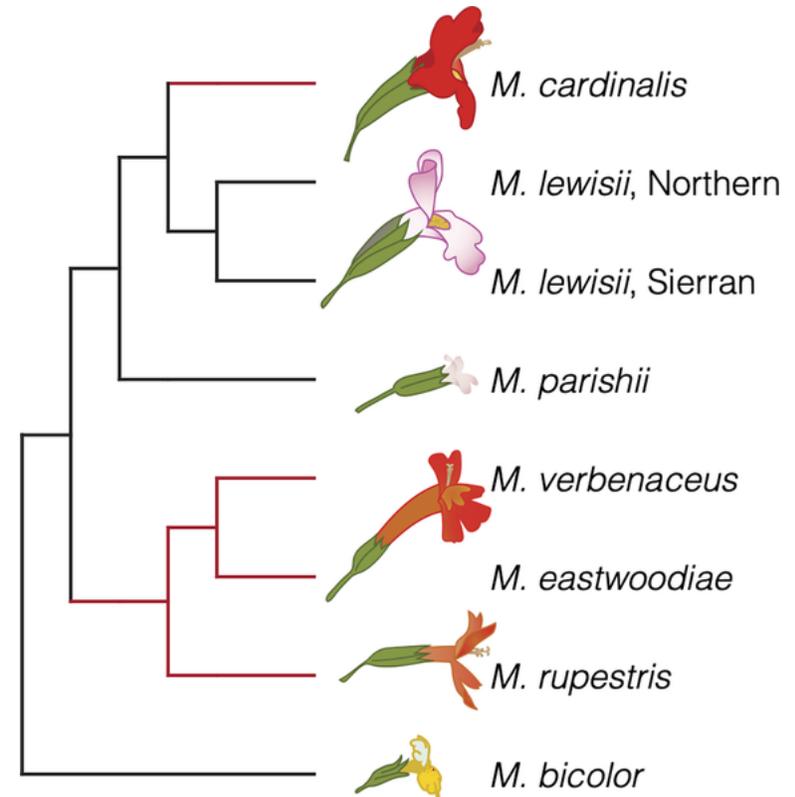
¿Cómo se demuestra o se propone que una característica de un organismo es una adaptación?

¿Qué es adaptación?

# ¿Qué es adaptación?

Es un fenotipo (morfológico, fisiológico, conducta) que ha evolucionado por medio de la selección natural y que incrementa la supervivencia o reproducción de los individuos

Mecanismo por el cual se ajusta la frecuencia de los genes que codifican para rasgos que afectan el número de descendientes que sobreviven en generaciones sucesivas



¿Qué no es adaptación?

# ¿Qué no es adaptación?

Cambios compensatorios (físicos o químicos) a corto plazo

Características fijadas por procesos como la deriva

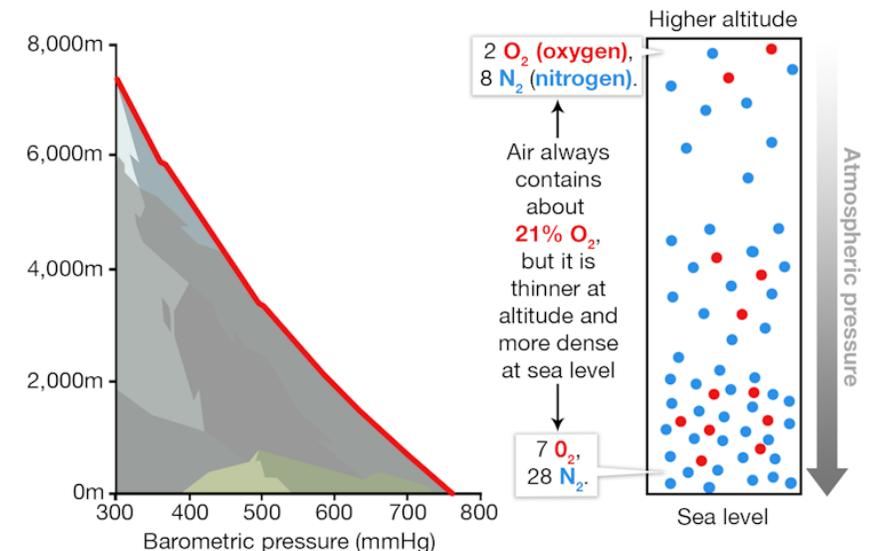
Características derivadas de pleiotropía o ligamiento genético

Plesiomorfías y simplesiomorfías

*Corcorax melanoramphus*



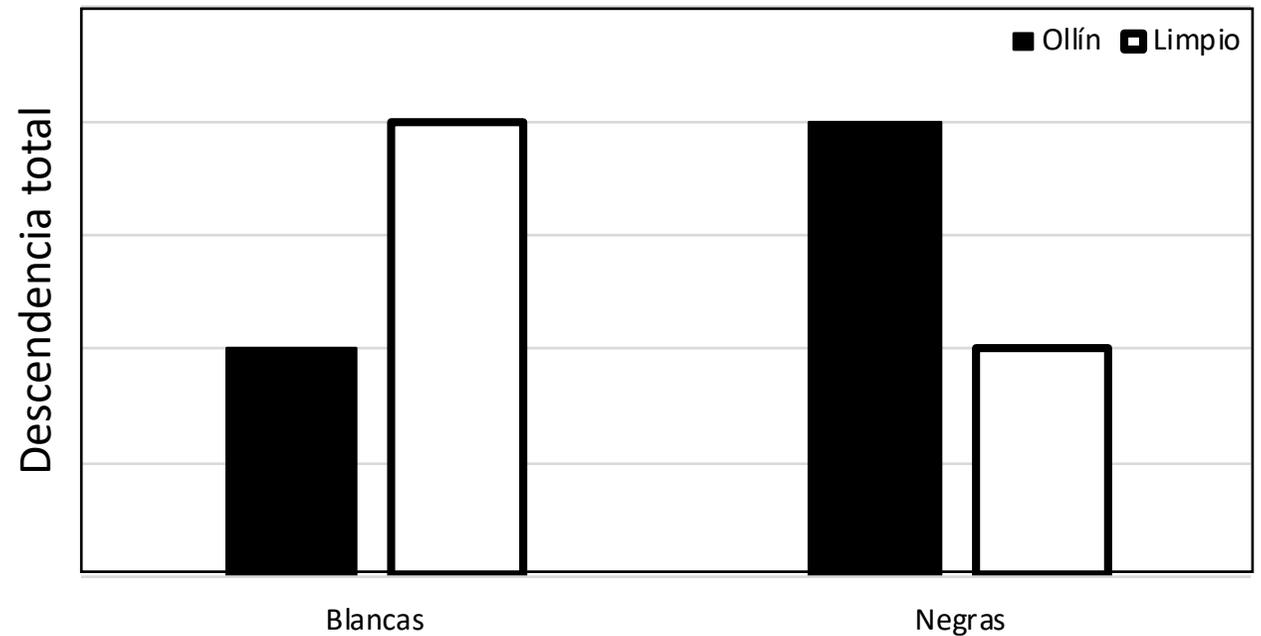
The impact of altitude on oxygen levels



¿Cómo se mide la adaptación?

# ¿Cómo se mide la adaptación?

Comparando fenotipos entre individuos o poblaciones



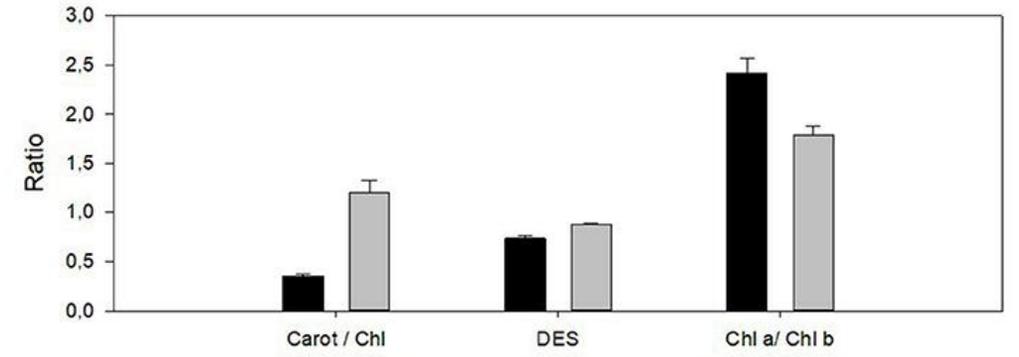
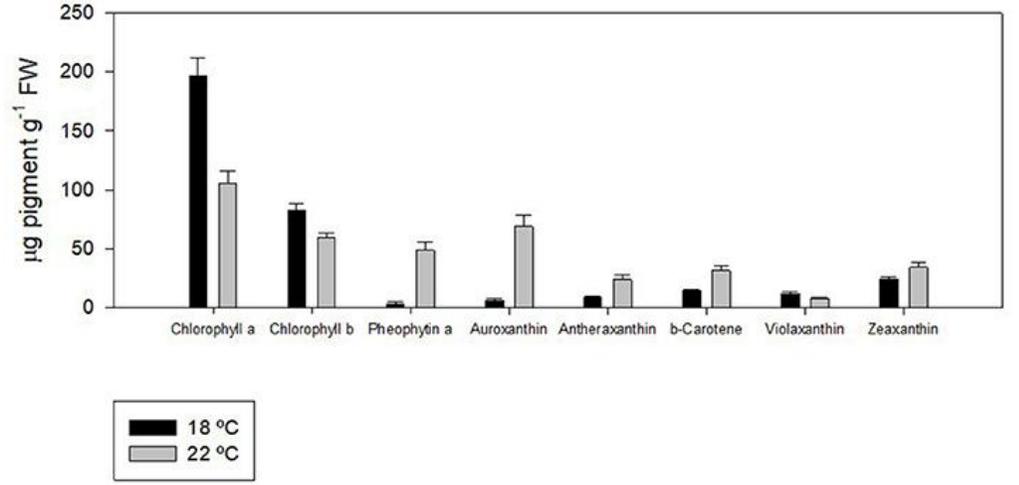


# ¿Cómo se mide la adaptación?

Comparando fenotipos

Mapeo de caracteres

Midiendo sobrevivencia/respuestas fisiológicas



Dwarf Eelgrass (*Zostera noltii*)

# Recapitulando

Las variaciones adaptativas no surgen como respuestas al entorno sino como resultado de la mutación

Proceso muy lento, que tiene lugar durante cientos de generaciones, pero a veces puede producirse muy rápidamente en ambientes extremos o en ambientes con grandes presiones selectivas

¿La adaptación de los organismos a su ambiente es perfecta o no?

# La adaptación no es perfecta

Demonio darwiniano

Vive para siempre

Reproducción infinita

Madurez sexual instantánea

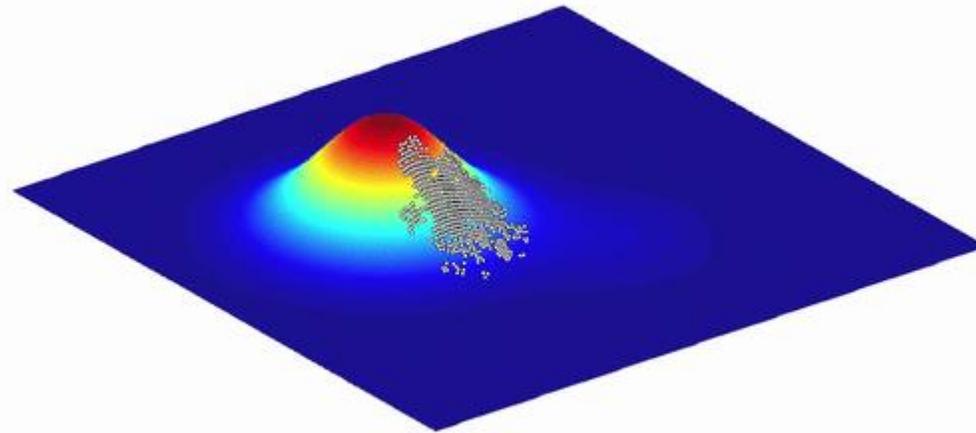


# La adaptación no es perfecta

El ambiente está en constante deterioro

El relieve adaptativo cambia en el tiempo

Dynamic fitness landscape



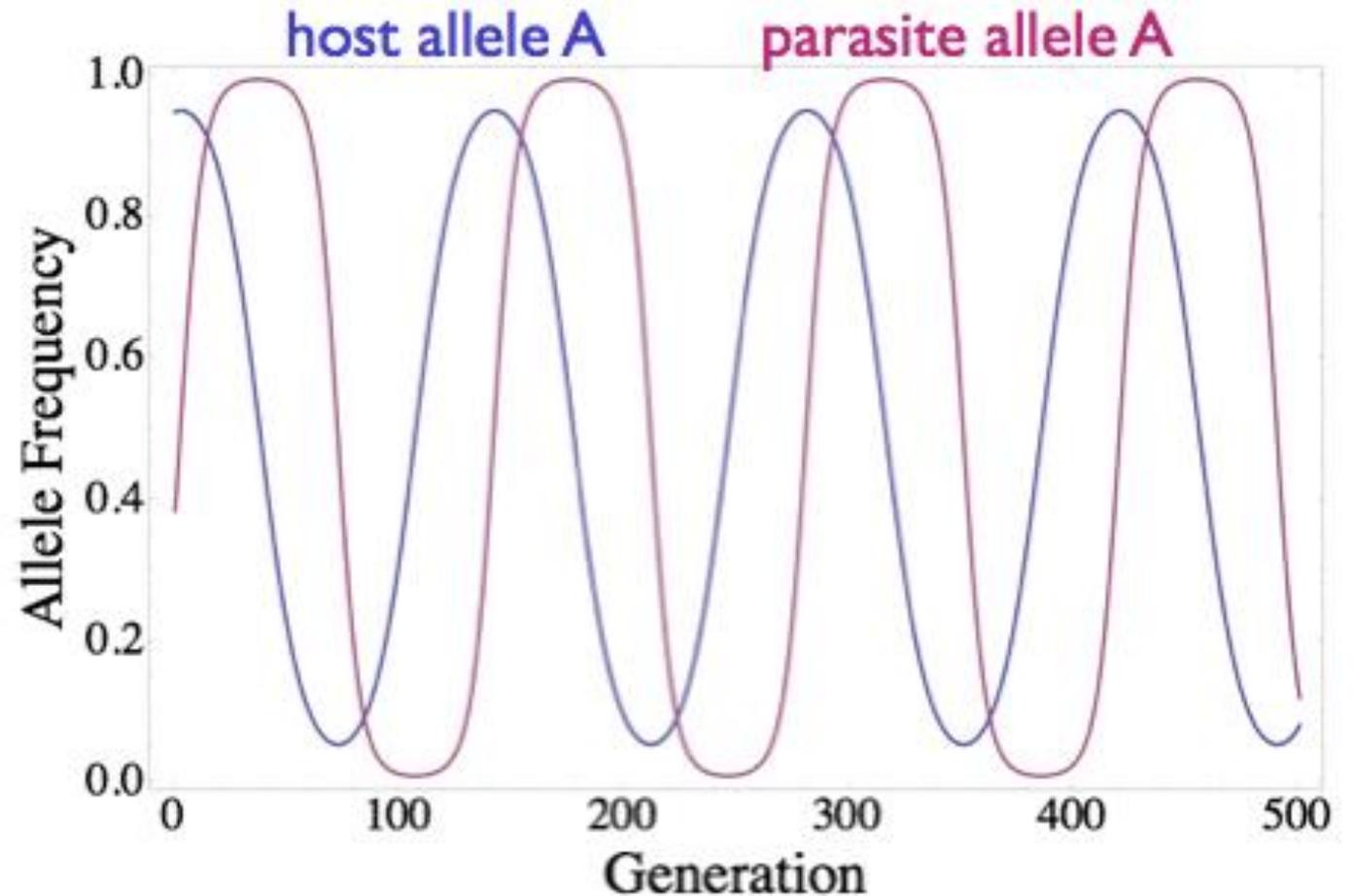
Population size,  $N = 2,304$   
Mutation rate,  $\mu = 0.5$  per trait

© Randy Olson and Bjørn Østman

# Ambiente en constante deterioro

Los agentes de selección también cambian constantemente

Parásitos

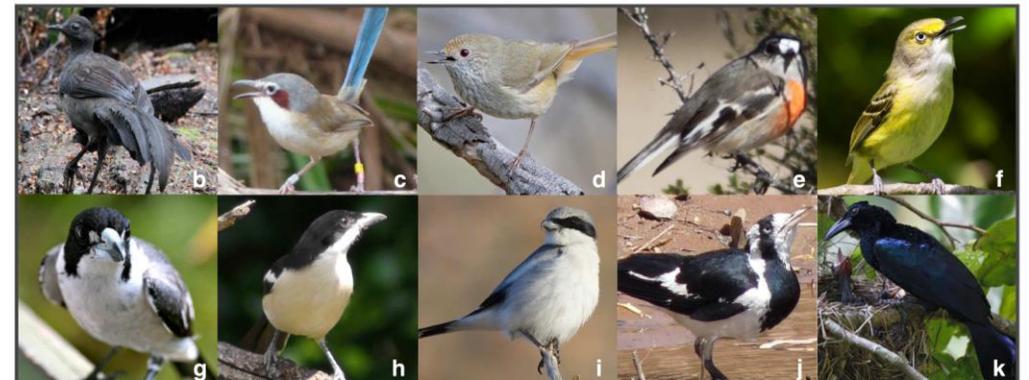
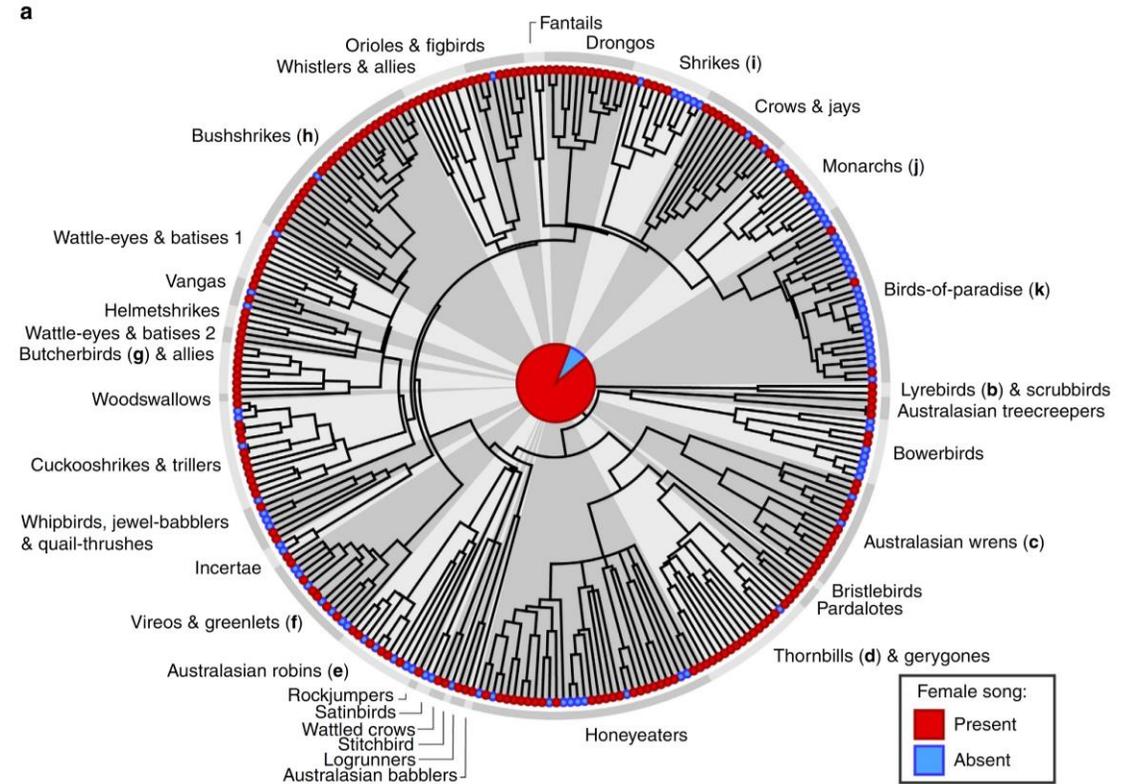


# Ambiente en constante deterioro

Los agentes de selección también cambian constantemente

Parásitos

Sexo opuesto



# Ambiente en constante deterioro

Los agentes de selección también cambian constantemente

Parásitos

Sexo opuesto

Clima



# Ambiente en constante deterioro

Compensación (trade-off) entre factores que afectan el éxito reproductivo

Distribución de recursos

Correlación negativa adaptativa

# Ambiente en constante deterioro

Distribución de recursos

Me leo todo por encima

vs.

Me leo la mitad bien

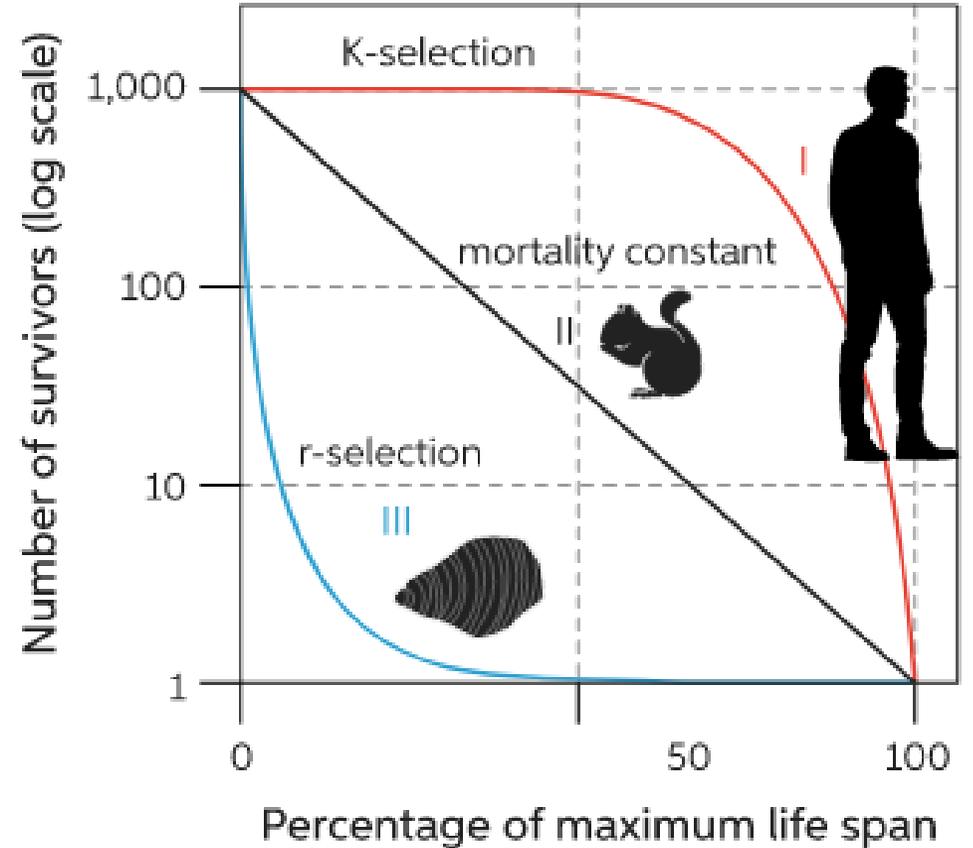


# Ambiente en constante deterioro

## Distribución de recursos

Muchas crías/semillas pequeñas (r) vs.  
pocas crías/semillas grandes (k)

Vivir poco/reproducirse mucho vs.  
vivir mucho/reproducirse poco



# Ambiente en constante deterioro

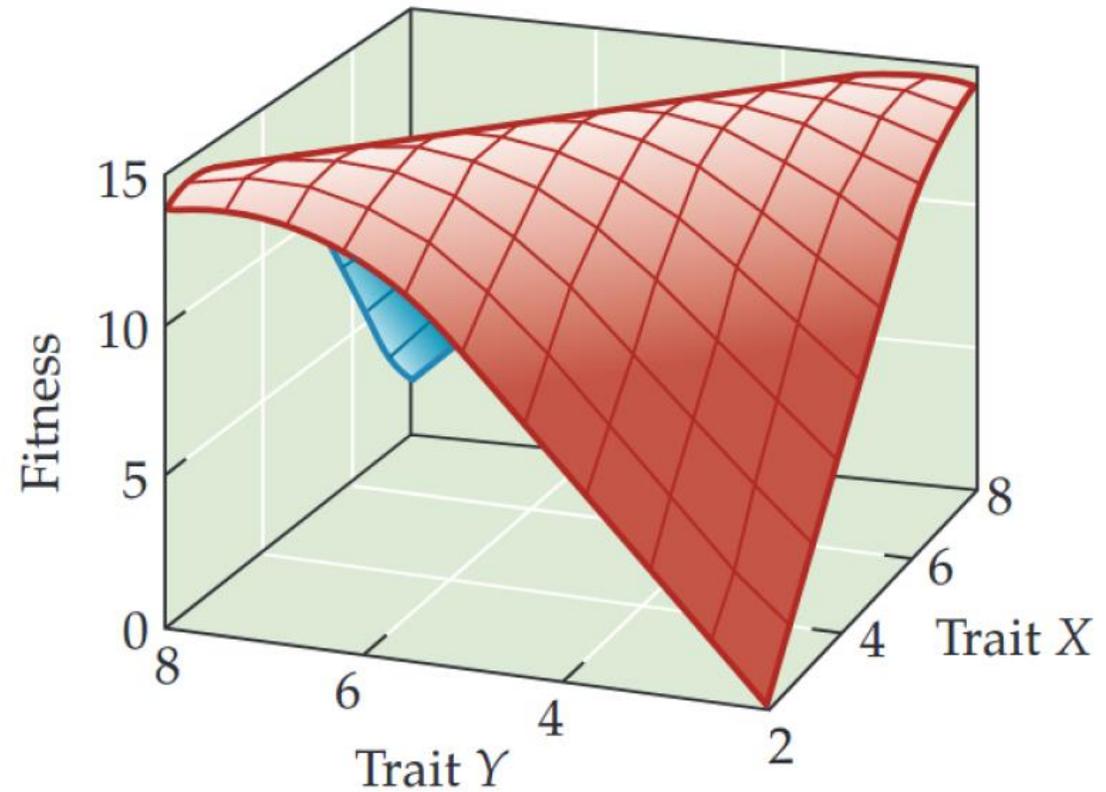
Correlación negativa adaptativa

Dos rasgos A y B

Redundantes

Costosos

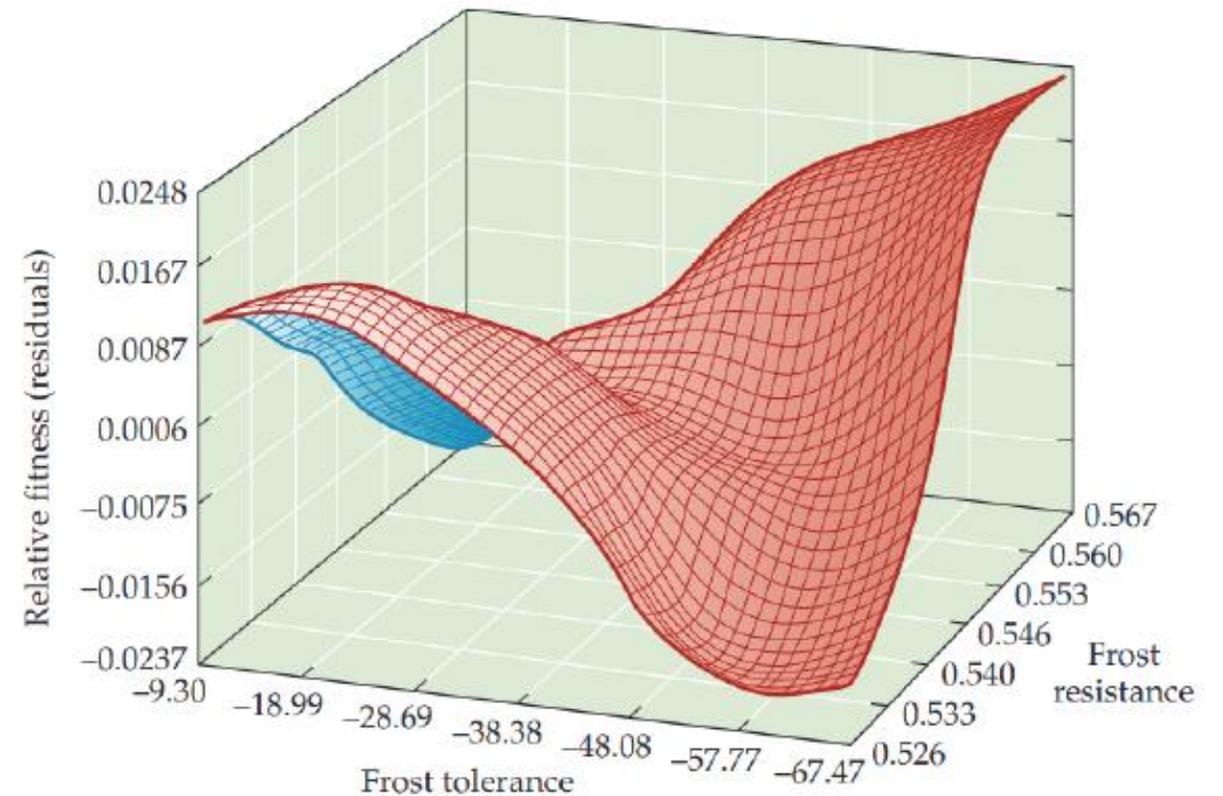
Selección maximiza uno y relaja el otro



# Ambiente en constante deterioro

Correlación negativa adaptativa

Resistencia vs Tolerancia



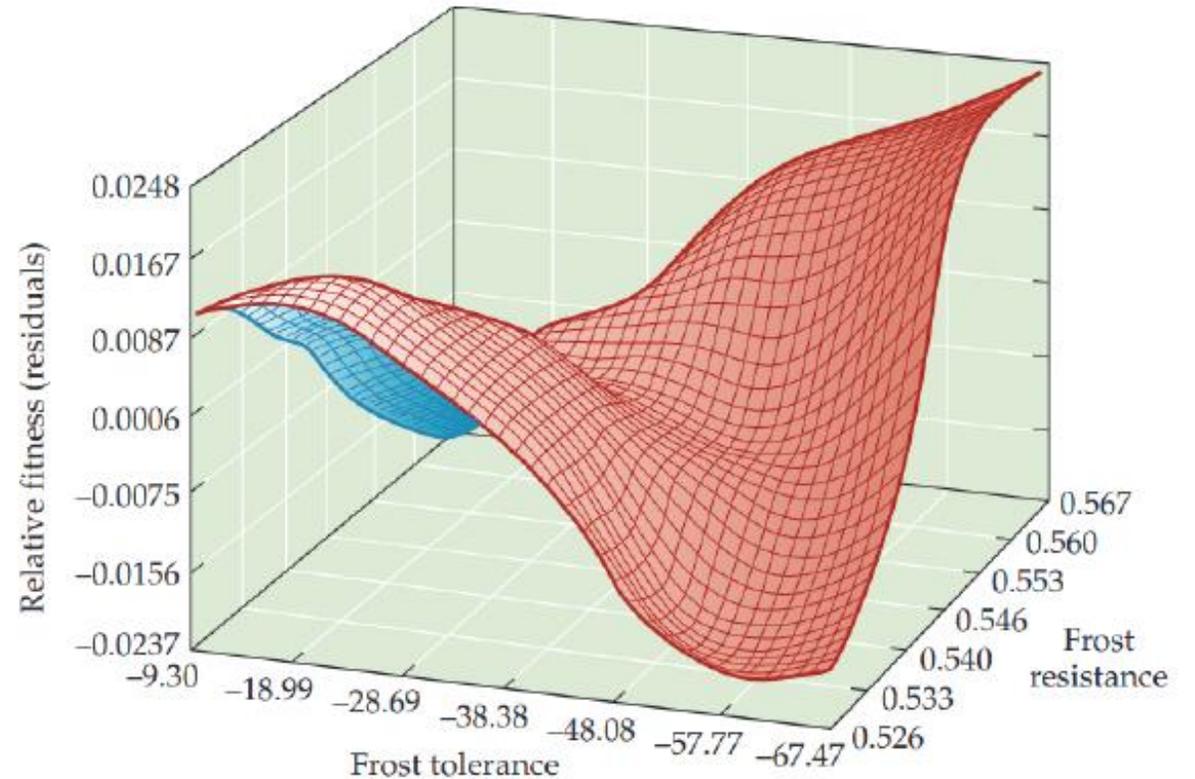
# Ambiente en constante deterioro

Correlación negativa adaptativa

Resistencia vs Tolerancia

Resistencia: capacidad de evitar daño

Tolerancia: capacidad de soportar daño



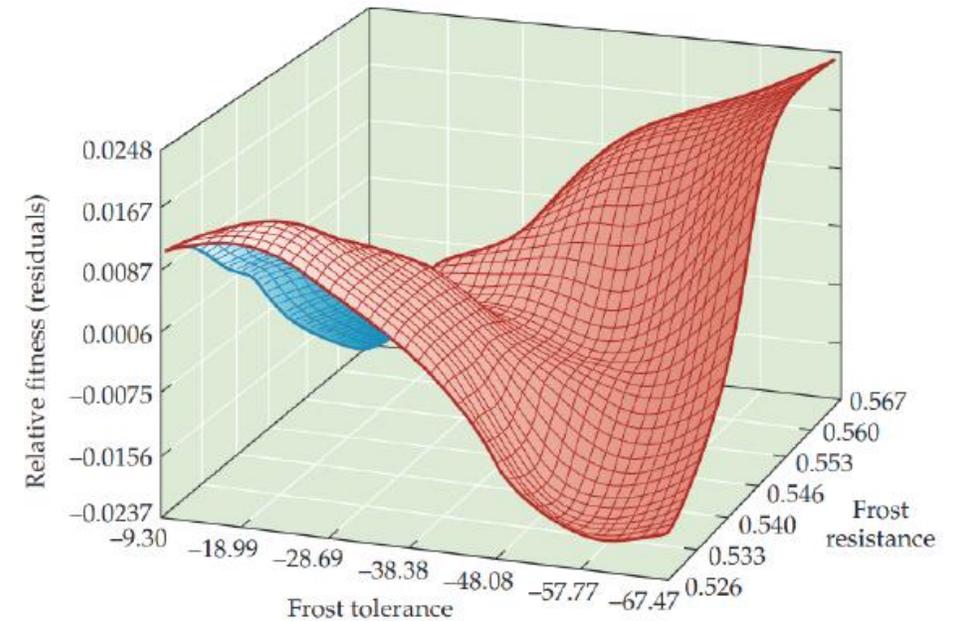
# Ambiente en constante deterioro

Correlación negativa adaptativa

Resistencia vs Tolerancia

Resistencia: capacidad de evitar infectarse Covid

Tolerancia: capacidad de tener pocos síntomas una vez infectado de Covid



# Variación como parte de la adaptación

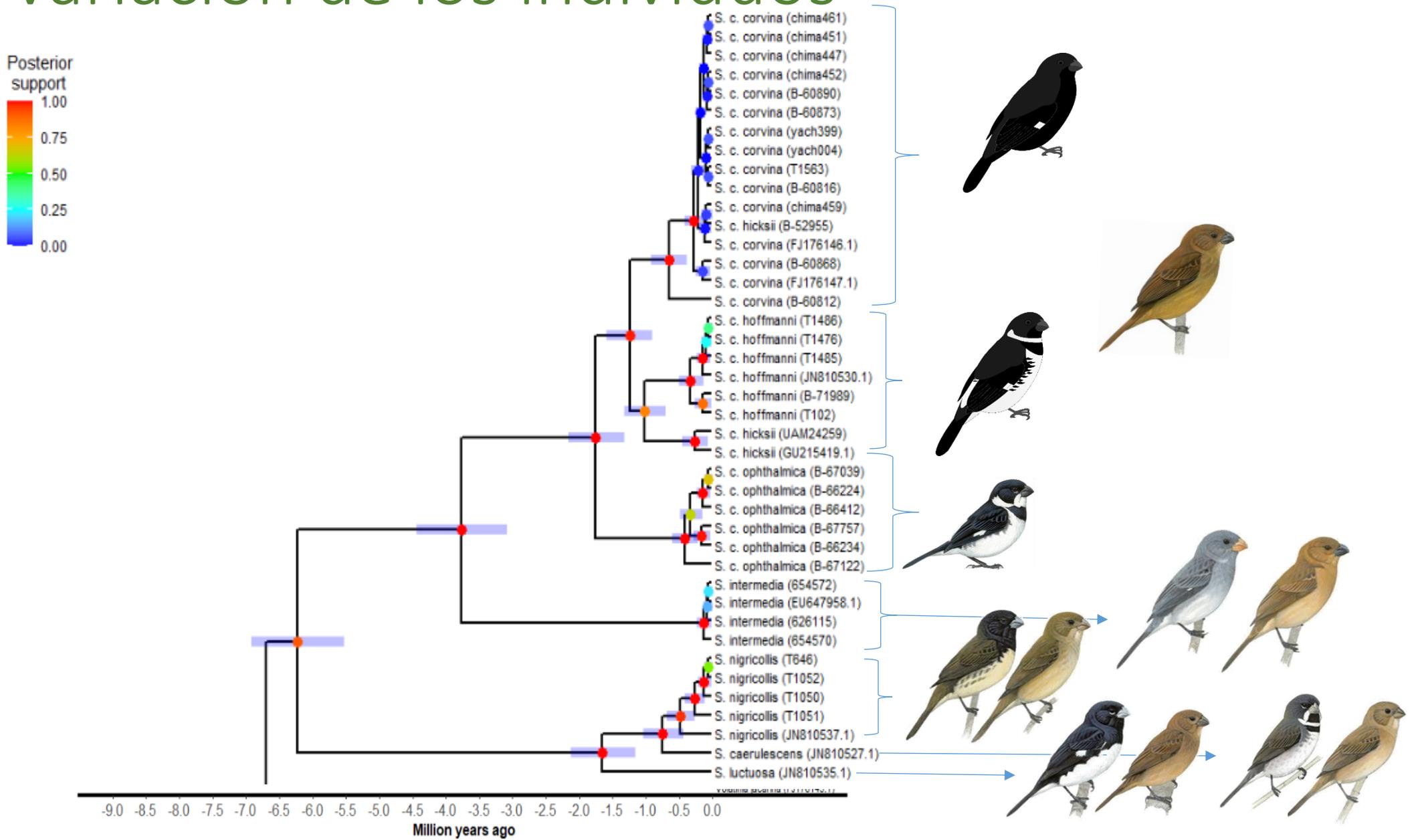
¿Qué aporta?

¿Cuándo es importante?

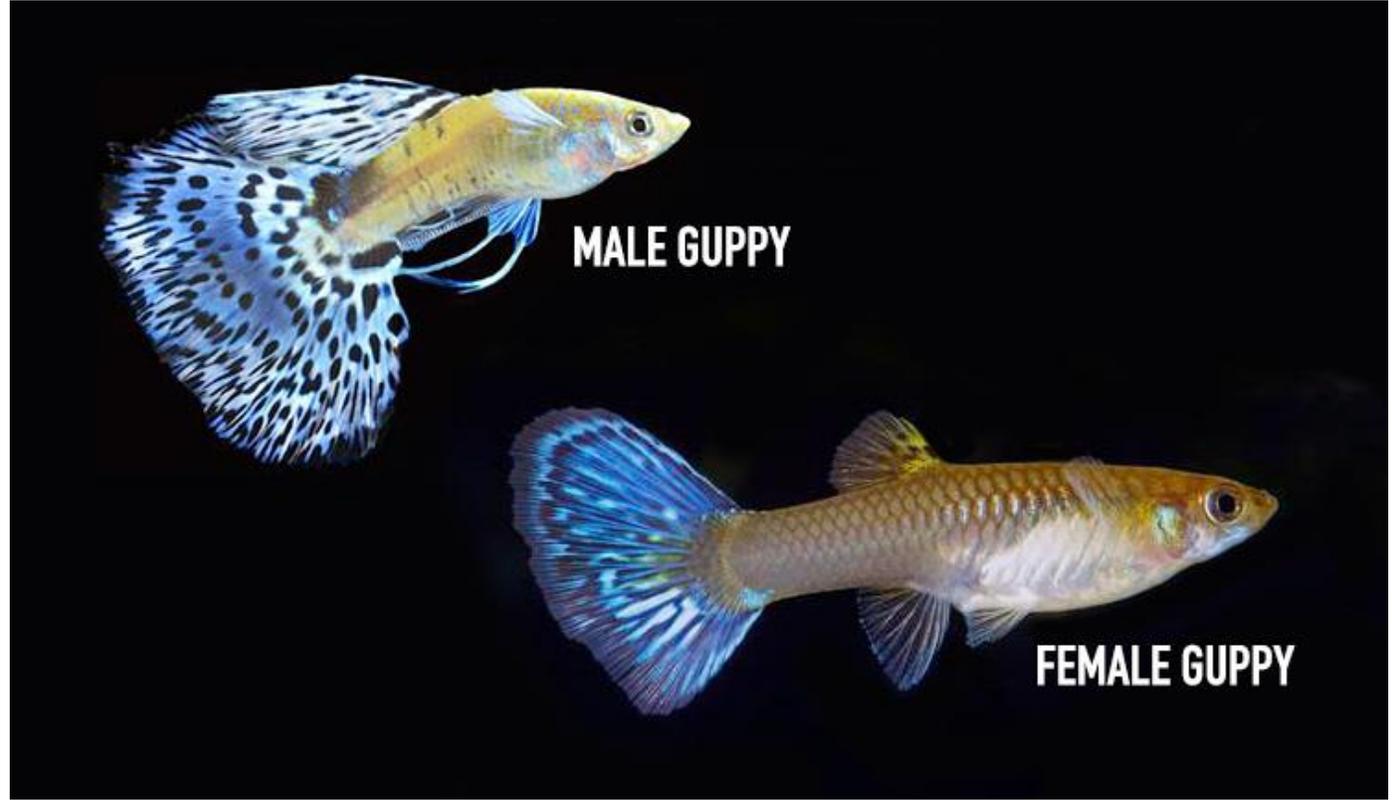
¿La adaptación afecta a todos los organismos de una población igual?

¿Hay economía de la variación?

# Variación de los individuos



# Variación de los individuos



# Variación de los individuos

Selección Sexual:

Caracteres presentes en un sexo

Menos rigurosa que la Selección Natural

Mismo hábitat pero diferentes estructuras, colores u ornamentos



# Variación de los individuos

Gran número de individuos

Más tiempo

Cruzamiento (macho/hembra)

Aislamiento (áreas grandes vs. pequeñas)



# Variación de los individuos

Especies diferentes en ambientes iguales fenotipos similares



*Turdus merula*



*Turdus nigrescens*



*Turdus leucops*



*Turdus serranus*

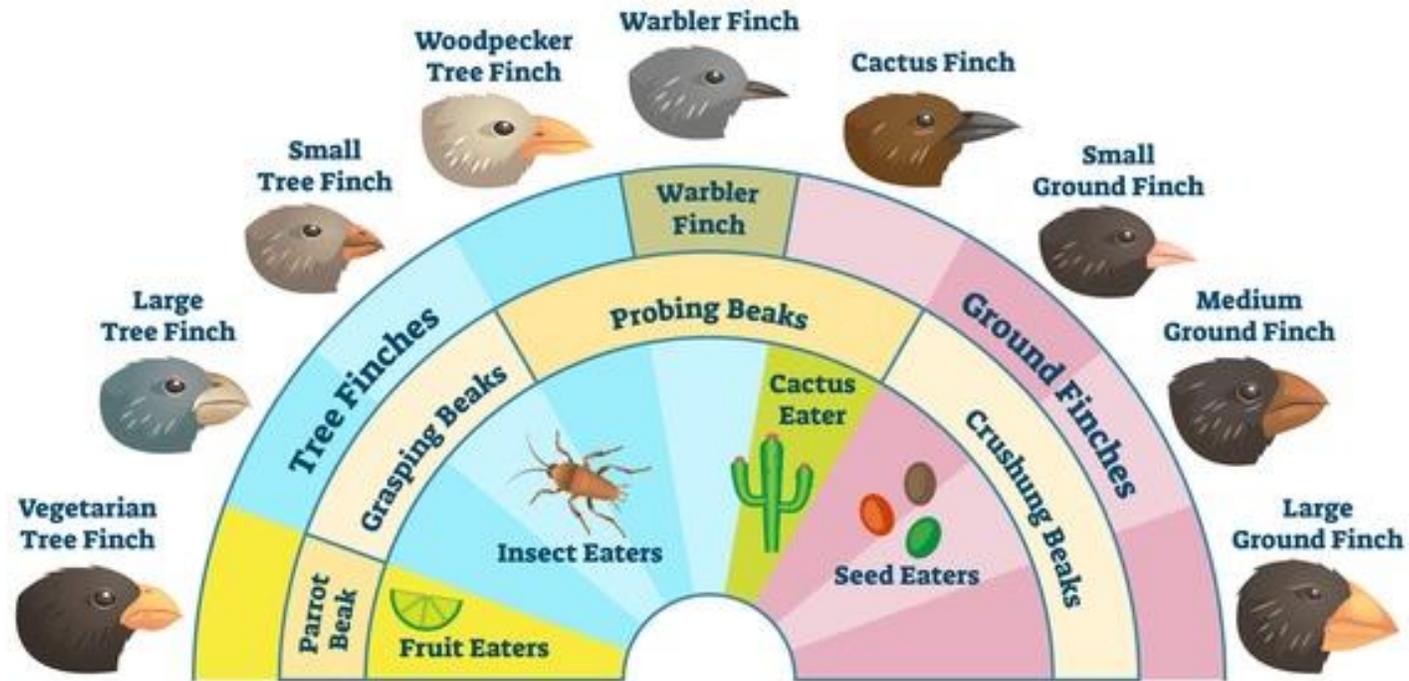


*Turdus boulboul*



*Turdus nigriceps*

# Adaptación



Luis Sandoval

[cursos.luis.sandoval@gmail.com](mailto:cursos.luis.sandoval@gmail.com)