

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

¿Cómo se originan las especies?

Darwin

¡Como! ¿Se originan las especies?

George Bush

Causes de l'especiació

2. Disminució del flux gènic

➤ També pot produir-se sense que hi hagi cap barrera geogràfica concreta. Per exemple, una població que s'estengui a una àmplia àrea geogràfica i l'aparellament en la població no sigui aleatori. La probabilitat que els individus de la part de l'oest més allunyada s'aparellen amb els individus de la part més a l'est és nul. Per tant, tenim una disminució del flux gènic, però no un aïllament complet.

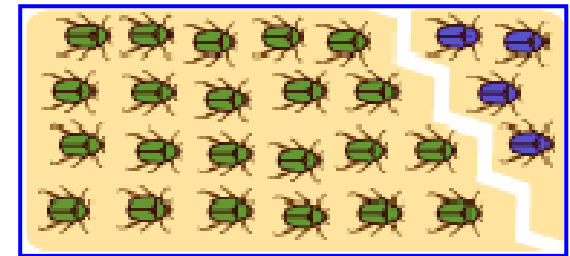
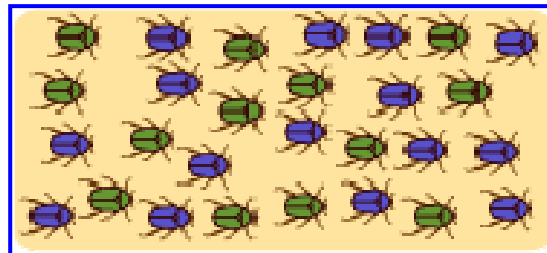
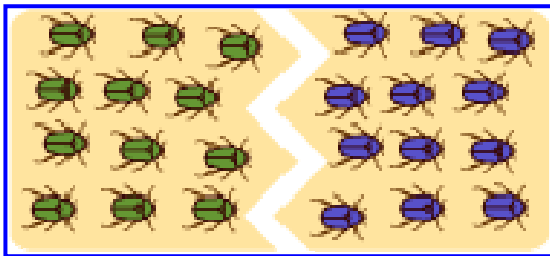


➤ Això pot, o no, ser suficient per causar la especiació. És probable que es requereixin també pressions selectives diferents en els extrems de l'àrea de distribució, que alterin tant les freqüències gèniques dels grups en els extrems que els individus no podrien aparellar si es reunissin.

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

Causes de l'especiació

- La clau és l'evolució de diferències genètiques entre les espècies incipients. Perquè un llinatge es divideixi irreversiblement, les dues espècies incipients han de tenir diferències genètiques que facin que no es produeixin aparellaments exitosos entre elles.
- No cal que siguin diferències genètiques enormes, un petit canvi en el desenvolupament cronològic, la localització o els rituals d'aparellament podrien ser suficients.
- Els tipus d'especiació es classifiquen normalment d'acord a quant contribueix la separació geogràfica de les espècies incipients a la disminució del flux gènic.

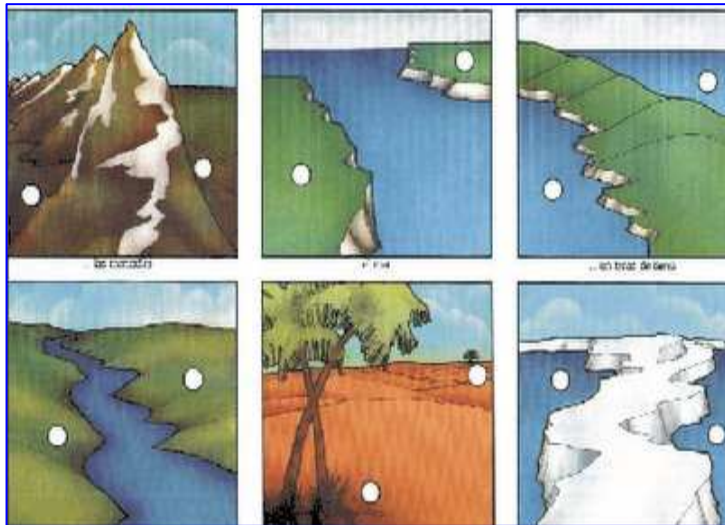


A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

➤ **Biogeografia:** és la ciència que estudia la distribució dels éssers vius sobre la Terra, així com els processos que l'han originat, que la modifiquen i que la poden fer desaparèixer.

➤ La varietat ecogeogràfica de les espècies és fruit, almanco en part, de processos adaptatius a l'ambient i/o d'impediments al flux gènic generats per barreres geogràfiques.

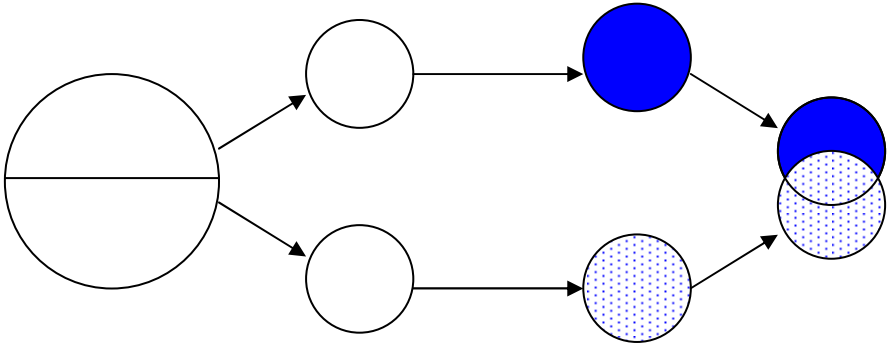


➤ El patró biogeogràfic d'una espècie afavoreix, en molts de casos, la fragmentació en la seva distribució, el que pot conduir a la formació de noves espècies.

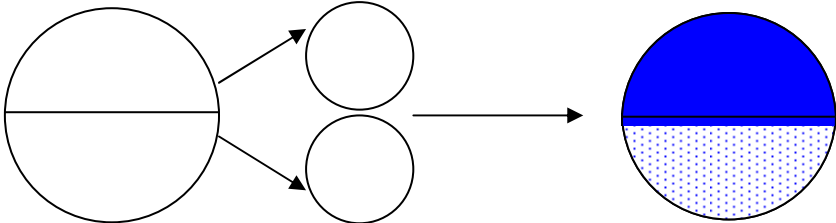
A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

Tres patrons
biogeogràfics bàsics

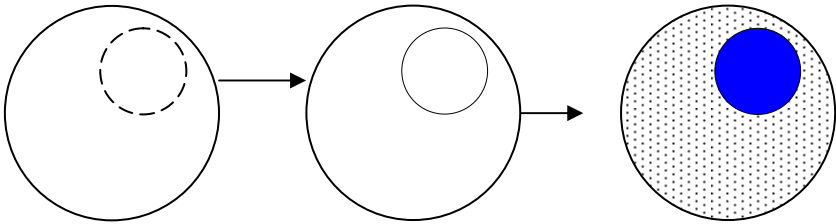
Model al·lopàtric



Model parapàtric



Model simpàtric



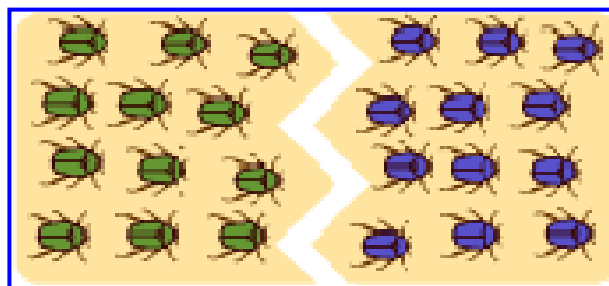
I

II

III



Especiació al·lopàtrica



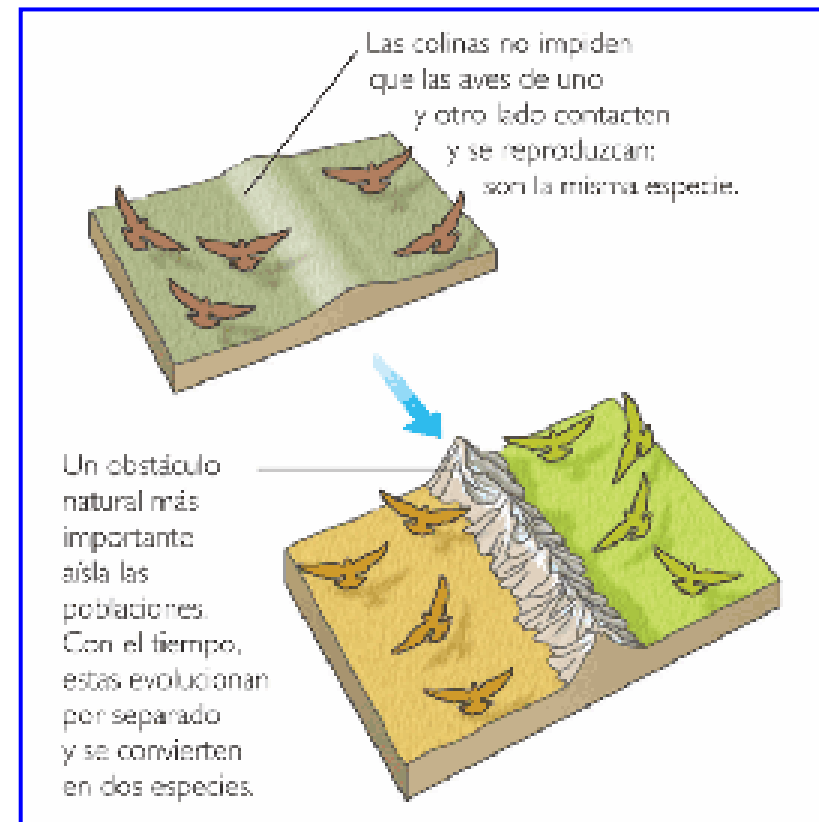
A T A T A T A T A T A T A T A T A A T A T A T A T A T A T A T A T A
C G C G C G C G C G C G C C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

➤ Evolució de barreres reproductives i divergència de poblacions que es troben geogràficament separades per barreres físiques (topografia, cursos d'aigua, hàbitat desfavorable, etc).

➤ La barrera física redueix el flux genètic entre les poblacions permetent l'evolució de diferències genètiques a causa de l'efecte de la selecció natural o la deriva genètica.

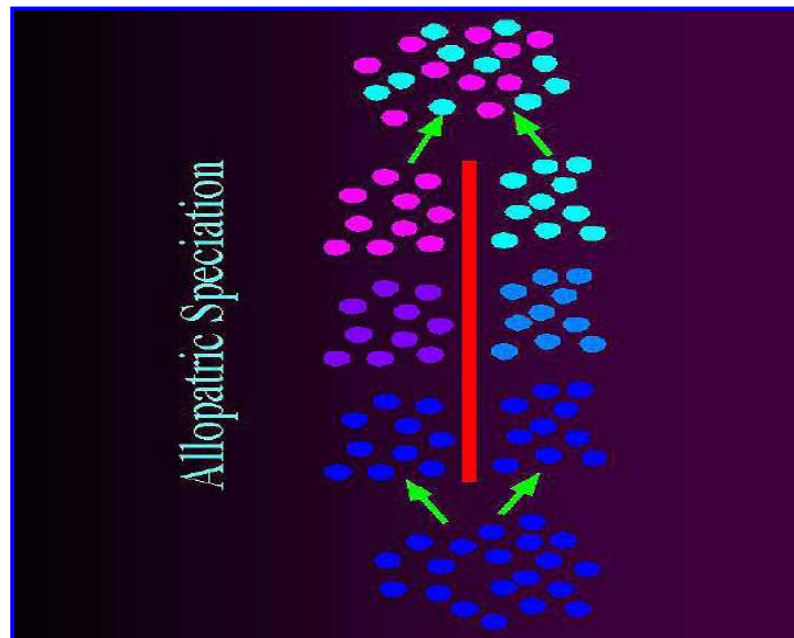
➤ Es considera la manera prevalent d'evolució en animals.



Tipus d'especiació al·lopàtrica

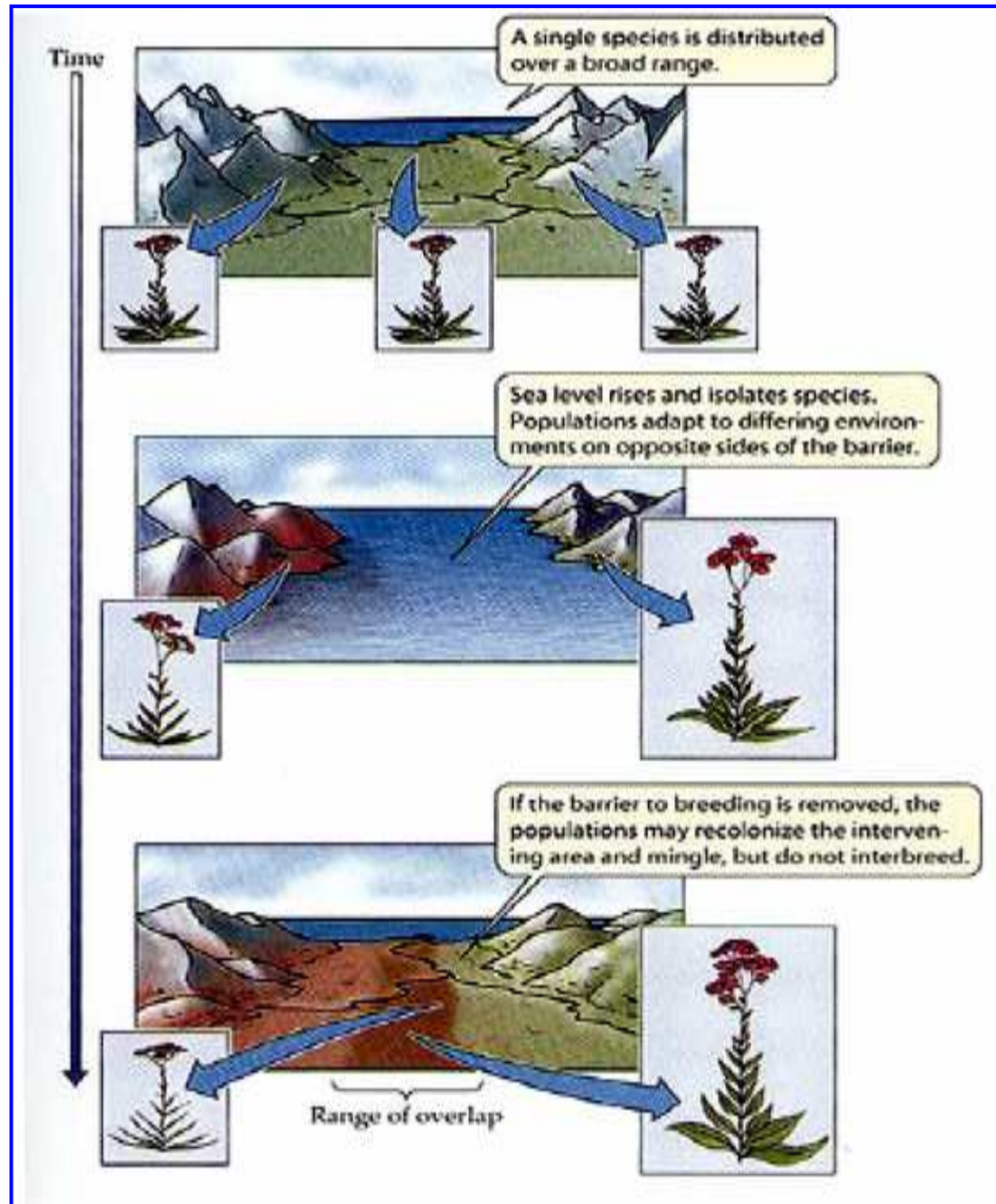
1. Vicariant

- Una barrera geogràfica divideix una espècie en dues poblacions que divergeixen en característiques que les fan incompatibles en termes de reproducció.
- Alternatives a la barrera geogràfica: Extinció de poblacions intermèdies o migració a altres regions.



A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G



A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

➤ Moltes vegades la separació es produeix per moviments tectònics, però també pot ser per causes climàtiques. Per exemple glaciacions a Europa durant el Pleistocè. Fauna refugiada a Península Ibèrica, Itàlica i Balcànica.

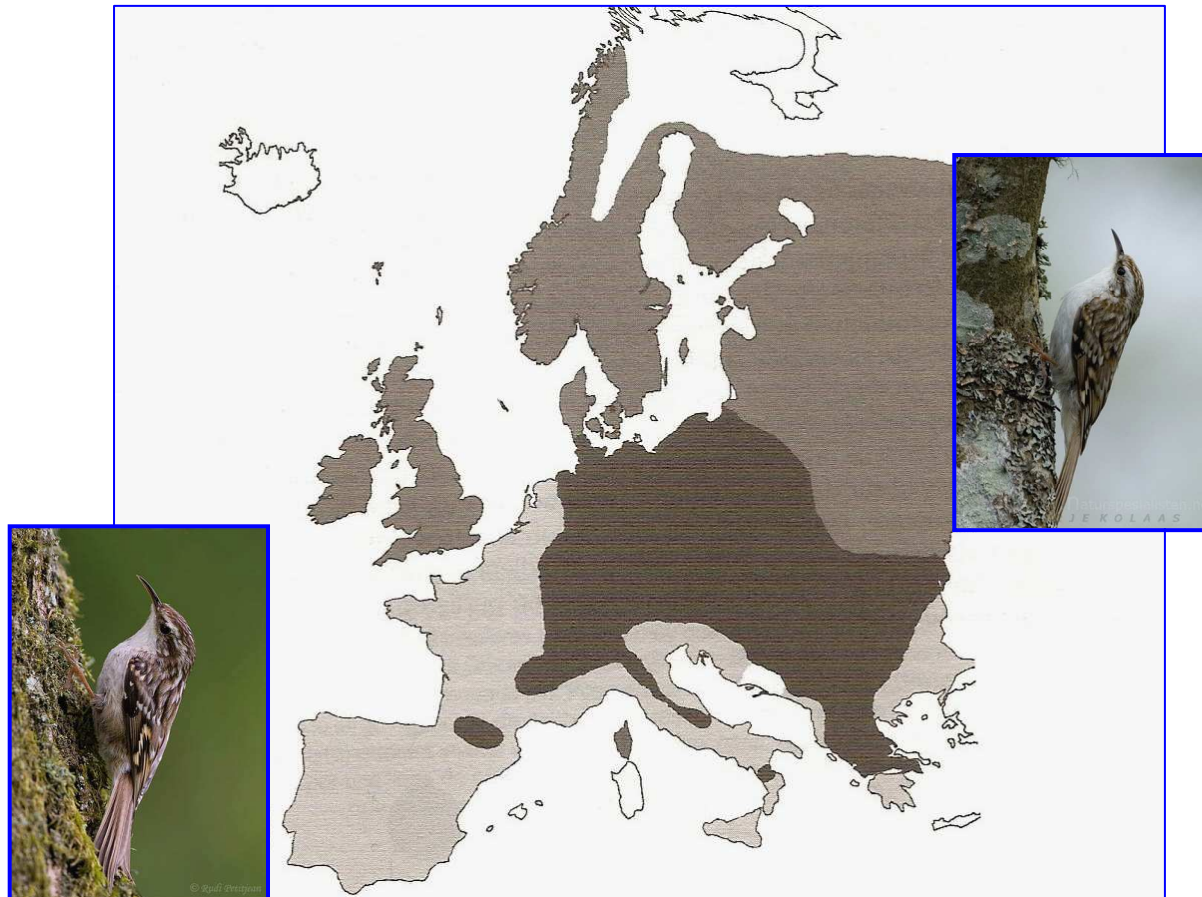
➤ Per exemple els aucells insectívors *Certhia brachidactylia* (raspinell comú) i *C. familiaris* (raspinell pirinenc).



A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G

➤ Passada l'època glacial s'han expandit. Actualment una gran zona comú → no se creuen.

➤ Han diferenciat sobretot la forma dels dits que les fa cercar zones de predació diferents. El raspinell comú cerca arbres d'escorça rugosa i el pirinenc d'escorça llisa.

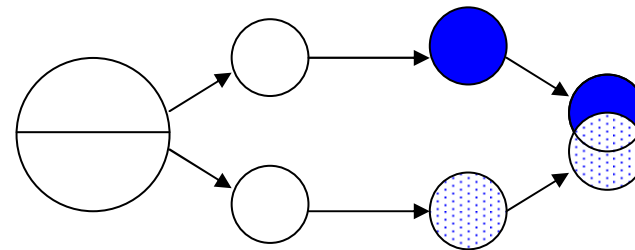


Tipus d'especiació al·lopàtrica

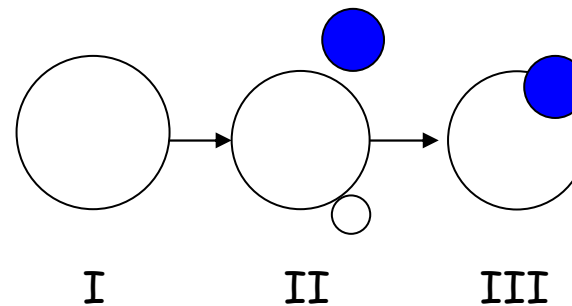
2. Peripàtrica

➤ És un tipus especial d'especiació al·lopàtrica i succeeix quan un petit grup d'individus ocupa un nou territori i funda una colònia aïllada de l'àrea principal de distribució de l'espècie, la qual experimenta canvis que poden conduir a la formació d'una nova espècie.

Model al·lopàtric



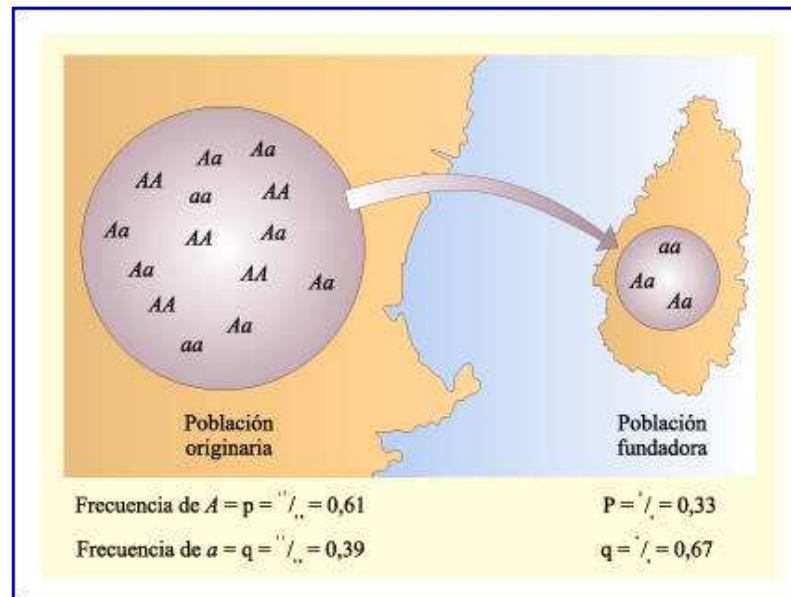
Model peripàtric



Tipus d'especiació al·lopàtrica

2. Peripàtrica

➤ El número reduït de fundadors (en alguns casos podria ser una sola femella embarassada) fa que, per deriva genètica, la seva composició genètica no sigui representativa de la població original (efecte fundador).



➤ A més les condicions ecològiques de la nova àrea poden ser diferents → si s'adapten s'inicia un procés selectiu.

ATA TATA TATA TATA TATA TATA TATA TATA TATA TATA T
CG

1. Imaginem un grup de drosòfiles que amb una càrrega de plàtans arriben a una illa. A més només unes poques larves han sobreviscut al viatge i han acabat colonitzant l'illa.

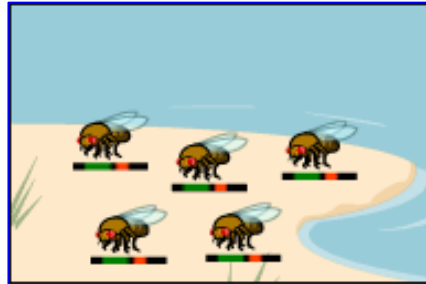


2. Aquests pocs supervivents tenen, simplement per atzar, gens que són poc freqüents en la població del continent. Dóna la casualitat que un d'aquests gens poc freqüents causa una lleugera variació en la dansa d'aparellament i un altre produeix una petita diferència en la forma dels genitals masculins. Aquest és un exemple de l'efecte fundador.

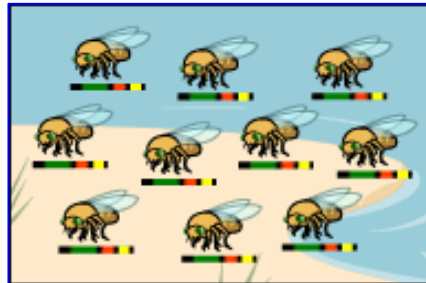


A T
C G C G

3. Les freqüències gèniques deriven: Aquestes petites diferències, que són infreqüents en el continent, deriven fins a quedar fixades a la petita població de l'illa en el transcurs d'unes poques generacions (és a dir, la població de l'illa al complet acaba tenint aquests gens).



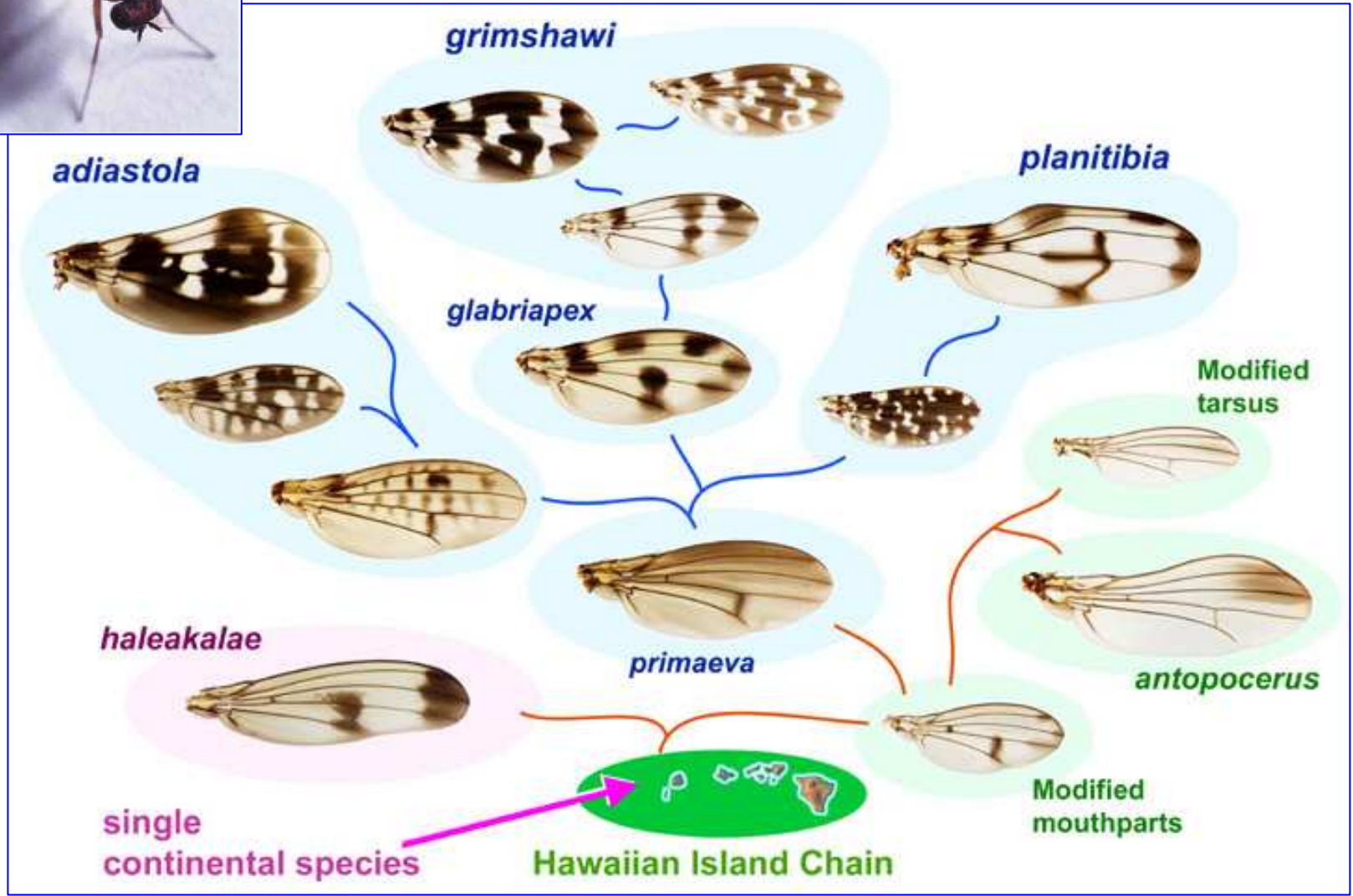
4. Més canvis: A mesura que la població de l'illa creix, les característiques reproductores de l'illa donen lloc a una cascada de canvis causats per la selecció sexual. Aquests canvis optimitzen, o si més no milloren, l'adaptació dels genitals masculins i femenins entre si i la sensibilitat femenina a petites diferències en el ritual d'aparellament. Les mosques també experimenten selecció natural, que afavoreix els individus que millor s'adapten al clima i el menjar de l'illa.



A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

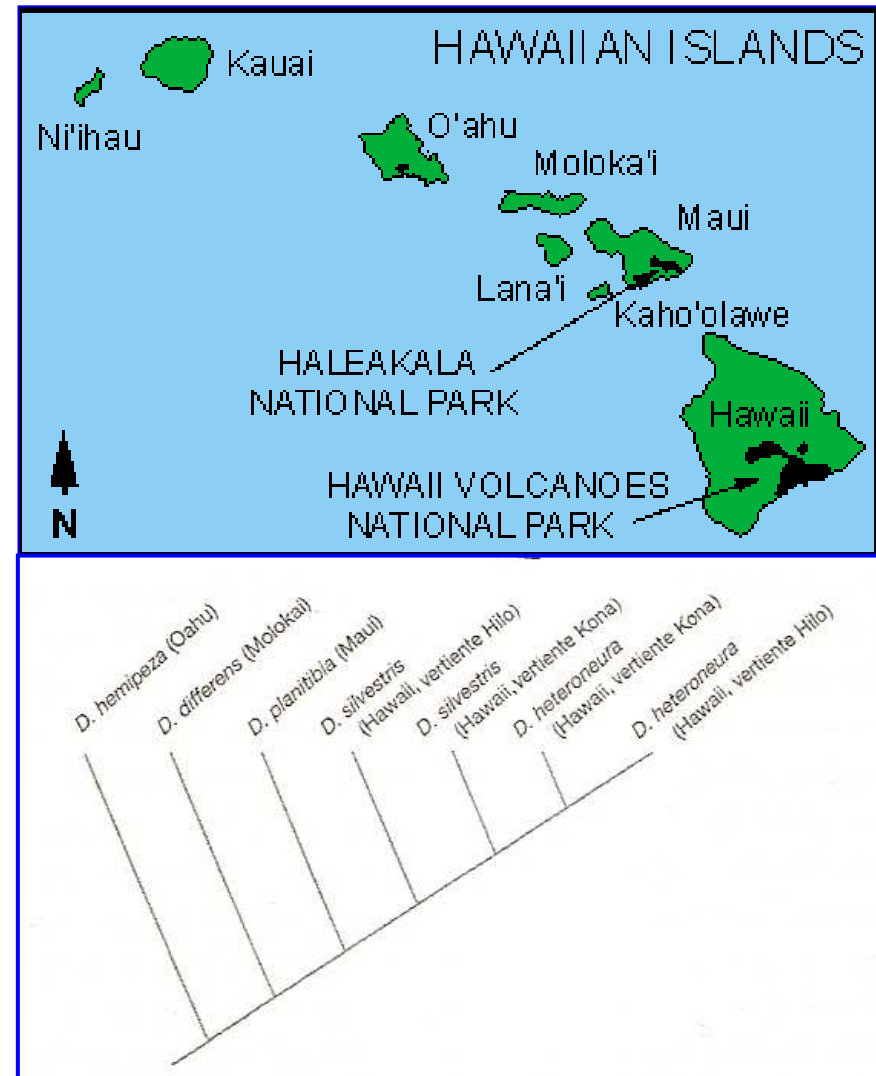
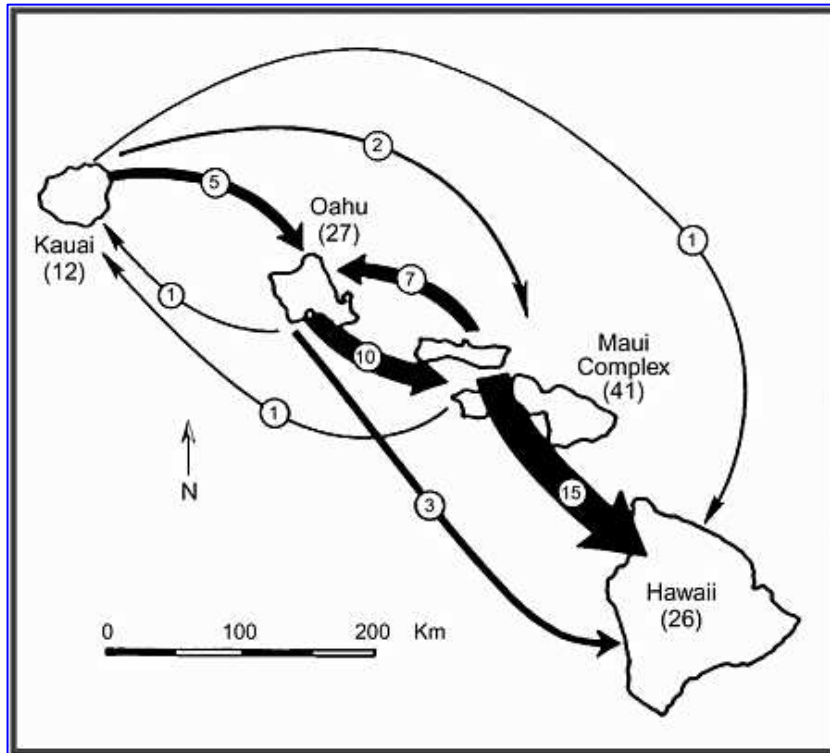


Drosophiles Hawaii



A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
 C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

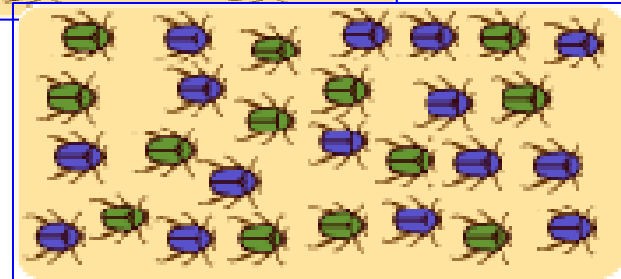
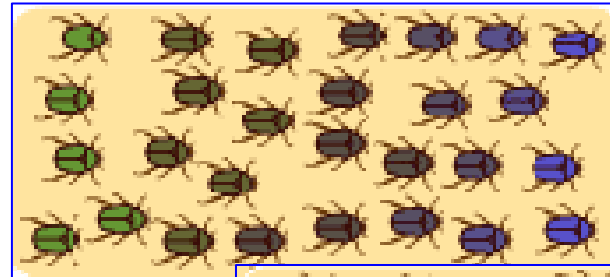
Successos fundadors de *Drosophila* a Hawaii. Fletxes
 proporcionals al número de fundadors proposat
 (cercle). Entre parèntesi número d'espècies.



Filogènia basada en ADN mit en un grup d'espècies.
 Perfectament compatible amb una evolució ordenada
 mitjançant successos fundadors des de les illes més
 antigues a les més modernes.



Especiació no - al·lopàtrica



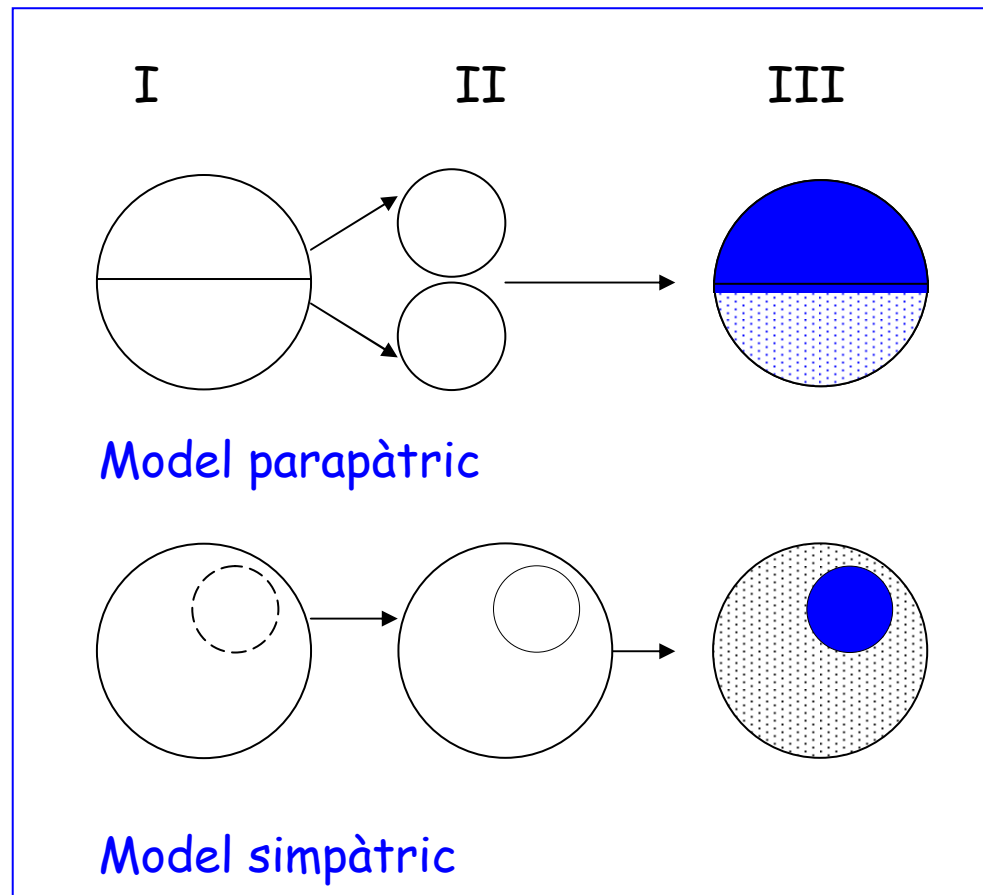
A T A T A T A T A T A T A T A T A A T A T A T A T A T A T A T A T A
C G C G C G C G C G C G C G C G C C G C G C G C G C G C G C G C G C

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

- Especiació sense aïllament geogràfic.
- Tipus d'especiació no-al·lopàtrica

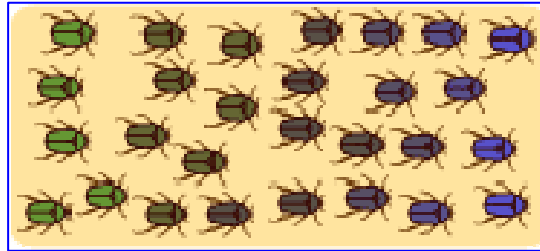
1. Parapàtrica

2. Simpàtrica



1. Parapàtrica

- No hi ha cap barrera extrínseca concreta per al flux gènic. La població és contínua però, tot i així, l'aparellament no és aleatori. És més probable que els individus s'aparellen amb els seus veïns geogràfics que amb individus d'una altra zona de l'àrea de distribució de la població.



- Pot haver divergència a causa d'una disminució del flux gènic dins de la població o pressions selectives que varien al llarg de l'àrea de distribució de la població.
- Lligada a la formació de clines.

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
 C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

1. Parapàtrica



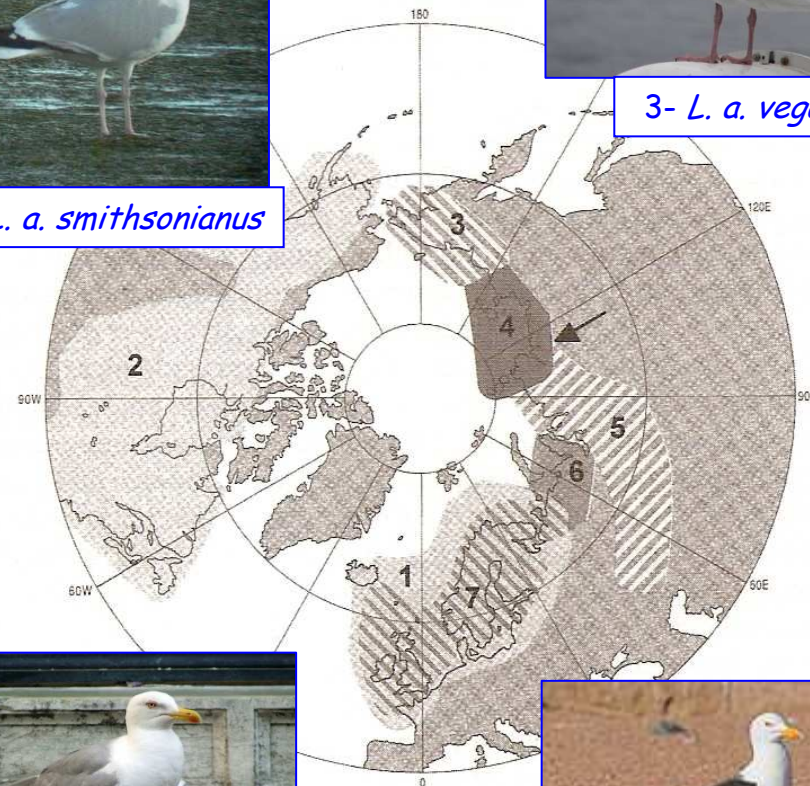
L. argentatus i *L. fuscus*



2- *L. a. smithsonianus*



3- *L. a. vegae*



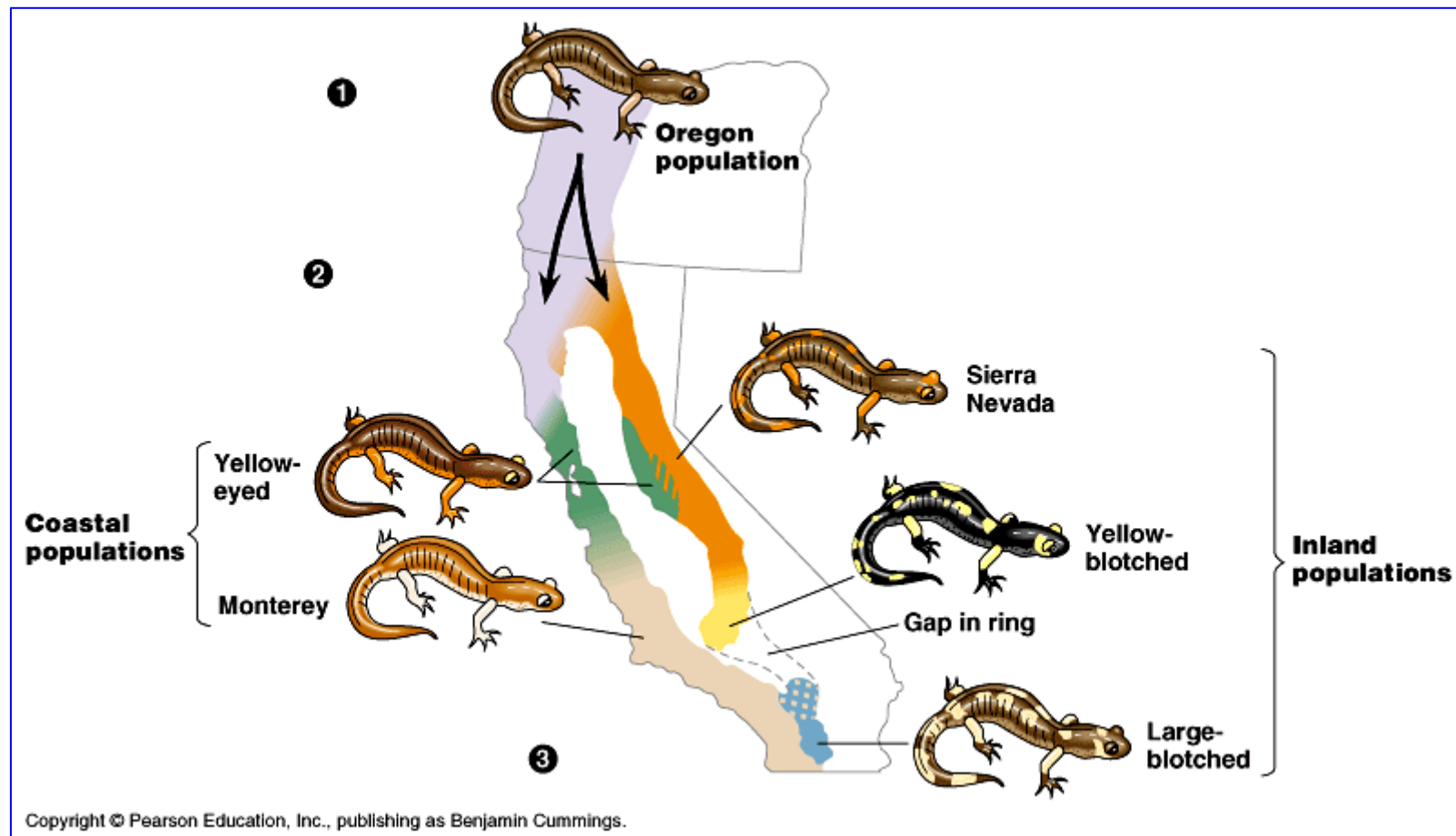
1- *Larus argentatus argentatus*



7- *L. fuscus fuscus*

FIGURA 4.15. Mapa de la distribución circumpolar de especies y subespecies del *rassenkreis* o anillo de razas de las gaviotas argénteo (*Larus argentatus*) y sombría (*L. fuscus*). La zona con barras indica el área de simpatria en el norte de Europa y la flecha el borde de contacto entre los complejos fuscus y argentatus. 1. *L. argentatus argentatus*; 2. *L. argentatus smithsonianus*; 3. *L. argentatus vegae*; 4. *L. argentatus birulae*; 5. *L. fuscus heuglini*; 6. *L. fuscus antelii*; 7. *L. fuscus fuscus* (tomado de Skelton, 1993).

1. Parapàtrica

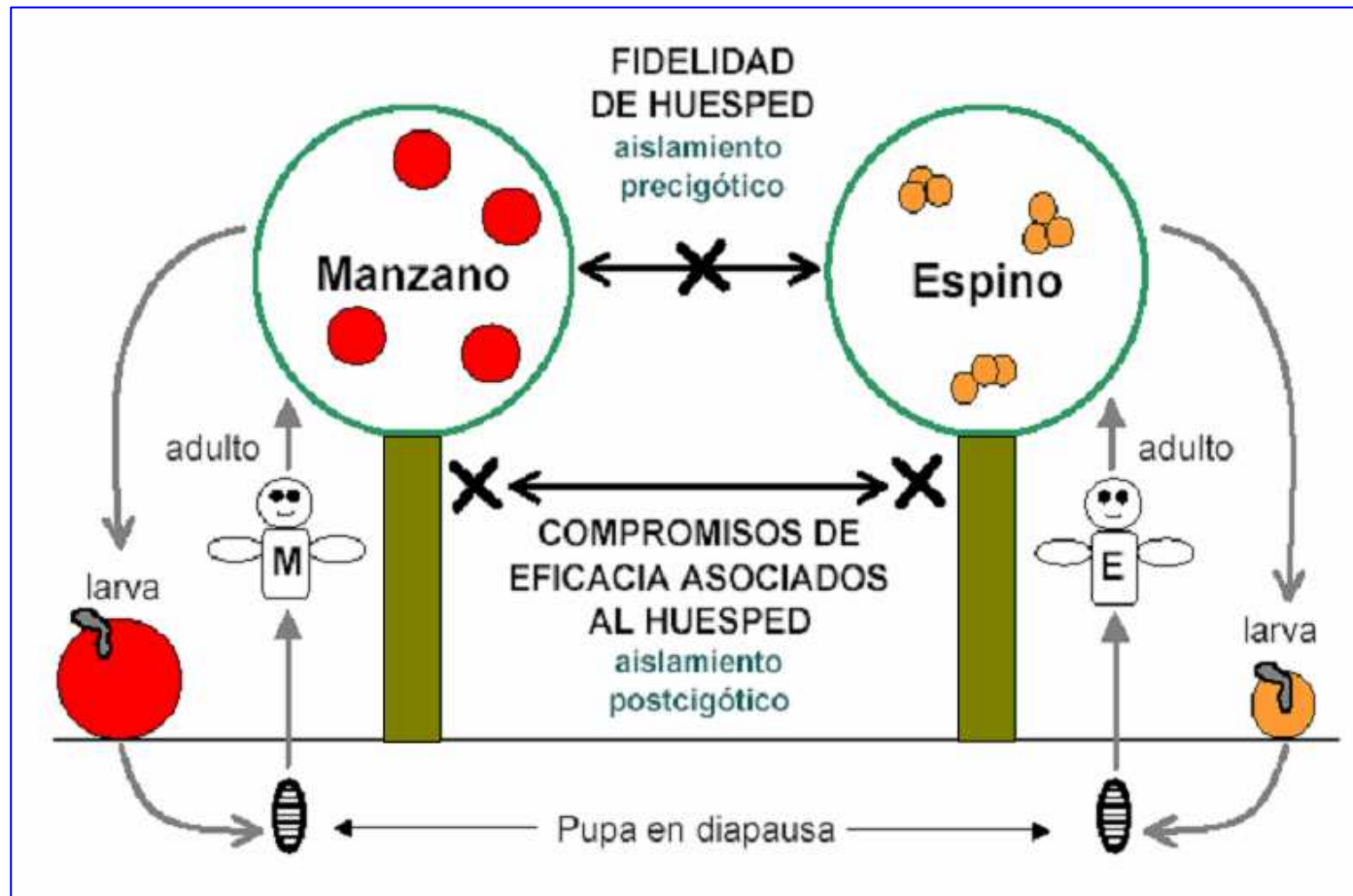


Les subespècies de les salamandres del gènere *Ensatina* de Califòrnia, que tenen una distribució geogràfica que forma un cercle, mostren subtils diferències genètiques i morfològiques al llarg de la seva àrea de distribució. Totes elles es reproduïxen amb els seus veïns contigus, amb una excepció: a la zona del sud en la qual coincideixen parcialment els extrems de l'àrea de distribució, *E. klauberi* i *E. eschscholtzii*.



2. Simpàtrica

- En general les femelles trien per posar els seus ous el tipus de fruita en el qual van créixer i els mascles tendeixen a buscar parelles en el tipus de fruita en el qual van créixer.



A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T A T
C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G C G

2. Simpàtrica

- Per tant, el flux gènic entre les parts de la població que s'aparellen en tipus de fruita diferents disminueix.
- Aquest canvi d'hoste pot ser el primer pas cap a la especiació simpàtrica, i de fet en menys de 200 anys han evolucionat certes diferències genètiques entre aquests dos grups de mosques (per exemple que donen preferència pels productes químics volàtils d'ambdues fruites).



