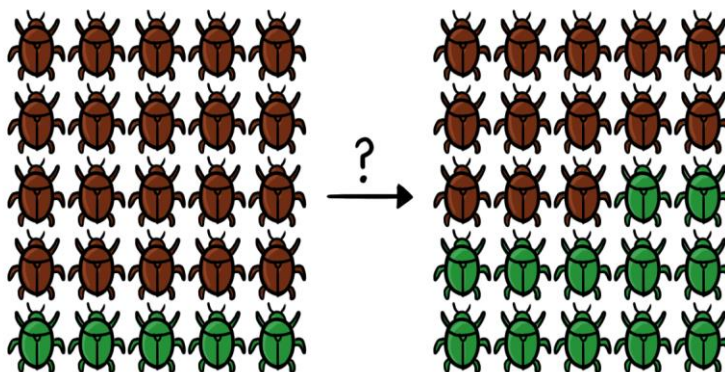


Desgranant l'evolució

Quan parlem d'evolució ens referim al procés gradual pel que els organismes vius canvien al llarg del temps. No necessàriament hem d'imaginar-nos el procés a través del qual apareixen noves espècies, sinó també en com l'abundància d'uns gens o d'altres va canviant al llarg de les generacions. Com a subjecte d'estudi, l'evolució és la base de la biologia moderna i serveix com a gran narrativa que explica com els organismes s'han adaptat i han prosperat durant milers de milions d'anys. Però... com pot evolucionar una població?

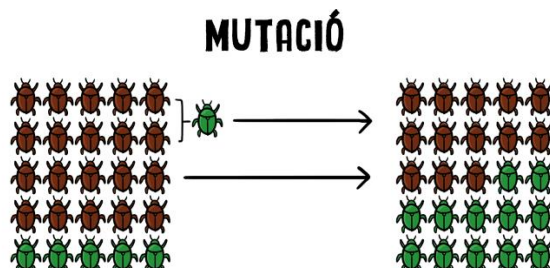
COM POT EVOLUCIONAR UNA POBLACIÓ?



“Quan parlem de població en termes d'ecologia ens referim a tots els individus d'una espècie en particular que viuen en una àrea concreta. Per exemple, tot el conjunt de conills que viuen en un bosc. L'estudi de poblacions ajuda a entendre com les espècies interaccionen amb l'ambient i canvien al llarg del temps.”

Dins d'evolució hi englobem quatre processos que impulsen l'adaptació i la transformació de les espècies. Cadascun d'aquests quatre processos és un mecanisme bàsic del canvi evolutiu. Us els presentem a continuació fent servir una **població** d'escarabats verds i marrons com a exemple:

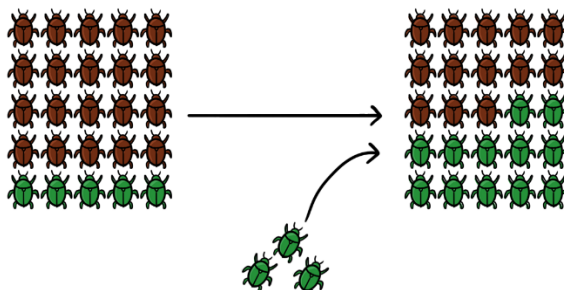
1. Mutació: Una mutació pot fer que uns pares amb gens pel color marró tinguin cries amb un gen pel color verd. Això faria que els gens per a la coloració verda fossin més freqüents a la població del que ho eren abans de la mutació.



2. Migració: Alguns individus d'una població d'escarabats verds poden emigrar a una població d'escarabats majoritàriament marrons. Això fa que els gens per a la coloració verda augmentin la seva freqüència a la població d'escarabats marrons que abans

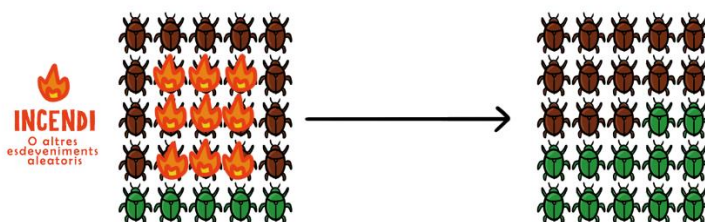
d'haver-se produït el trasllat. En biologia evolutiva, l'emigració també s'anomena flux gènic (fent referència a que hi ha un trasllat de gens d'un lloc a un altre).

MIGRACIÓ



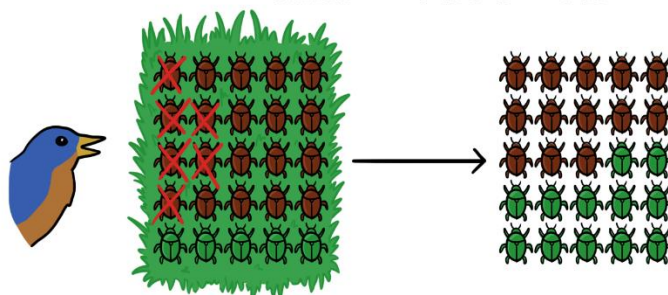
3. Deriva genètica: Degut a un esdeveniment aleatori, com pot ser una inundació, un incendi, o una trepitjada humana, poden morir un cert nombre d'escarabats marrons. La següent generació, inevitablement, tindrà més escarabats verds. Aquests canvis aleatoris i per casualitat d'una generació a la següent es coneixen com a deriva genètica

DERIVA GENÈTICA



4. Selecció natural: Imagineu que els escarabats marrons són més fàcils de veure pels ocells (i per tant se'ls mengen). D'aquesta manera els escarabats verds tenen una probabilitat més gran de sobreviure i deixar descendència. Així, en les següents generacions els escarabats verds seran més comuns del que eren.

SELECCIÓ NATURAL



Tots aquests mecanismes poden causar canvis en els gens i la proporció d'aquests en una població. Mentre que les mutacions i les migracions poden desencadenar l'arribada a una població de gens nous, la selecció natural i la deriva genètica només poden canviar la freqüència de caràcters dins de la mateixa població!

Però què passa si alguns canvis provoquen l'aparició d'una espècie nova?

Tenim un terme per referir-nos a això: **especiació**. Mentre que l'evolució explica com les espècies canvien i es diversifiquen, l'especiació és el moment crític en què sorgeixen noves espècies. Succeeix quan les poblacions de la mateixa espècie es diferencien de tal manera que ja no es poden creuar amb èxit entre elles. Aquest aïllament reproductiu es pot produir a causa de barreres geogràfiques, canvis de comportament o diferències ecològiques, entre d'altres.

En aquesta segona part de l'article veurem també a través d'exemples quins són els tipus d'especiació que hem identificat al llarg de la història. N'hem preparat cinc! A més, veurem que els humans hem tingut certa influència en alguns exemples...

1. Especiació al·lopàtrica, per aïllament geogràfic: Ocorre quan les poblacions d'una espècie s'aïllen geogràficament, impedim així el flux de gens entre elles. Amb el temps, les poblacions aïllades es diferencien genèticament i donen lloc a noves espècies.

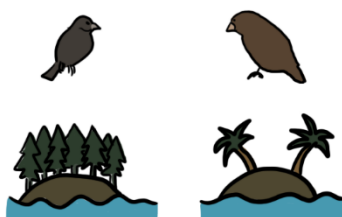
Exemple: Els pinsans de Darwin a les illes Galápagos proporcionen un exemple clàssic. Cada illa de les Galápagos té les seves pròpies condicions ambientals úniques, cosa que condueix a l'aïllament geogràfic entre les poblacions de pinsans de diferents illes. Els pinsans es van adaptar a l'hàbitat i les fonts d'aliment de cada illa a través de la selecció natural. Al llarg de generacions, aquestes adaptacions van donar lloc a l'aparició de diferents espècies de pinsans a cada illa.

2. Especiació simpàtrica, per aïllament degut a canvis en preferències o adaptació ecològica: Es produeix quan sorgeixen noves espècies dins de la mateixa àrea geogràfica, sense cap barrera física. L'aïllament reproductiu es pot produir a causa de factors com els canvis en les preferències d'aparellament o l'adaptació a l'entorn, per exemple, quan hi ha diferències de sincronització entre els cicles de vida.

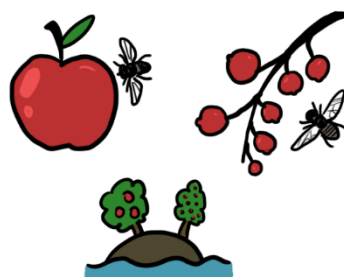
Exemple: Les mosques de la poma (*Rhagoletis pomonella*) originalment ponien els ous exclusivament sobre fruits d'arç blanc. Tanmateix, la introducció de pomers d'Europa a Amèrica del Nord va causar que algunes mosques comencessin a pondre els ous a les pomes. Amb el temps, un subgrup de mosques es va adaptar a la nova font d'aliment i les seves preferències d'aparellament van canviar en conseqüència. Amb el temps, aquestes mosques que s'alimenten de pomes es van aïllar reproductivament i finalment van evolucionar en dues espècies diferents dins de la mateixa àrea geogràfica.

ESPECIACIÓ

AL·LOPÀTRICA



SIMPÀTRICA



3. Especiació parapàtrica, per diferències en els nínxols: Es produeix quan dues poblacions d'una espècie no estan completament aïllades geogràficament, però tenen un flux genètic limitat a causa de les diferències en els seus hàbitats o nínxols.

Exemple: El mosquiter verdós (*Phylloscopus trochiloides*) és un petit ocell cantor que es troba vivint des d'Europa fins a Àsia. Dins d'aquest rang, hi ha diferents subpoblacions que viuen en hàbitats diferents, com boscos caducifolis o boscos de coníferes. Aquestes diferències en els seus hàbitats ha provocat, al llarg del temps, el desenvolupament de patrons de cant i plomatges diferents, arribant a la formació de subespècies.

4. Especiació artificial: es produeix quan els humans indueixen intencionadament l'especiació mitjançant la cria selectiva o altres factors.

Exemple: Els gossos domèstics (*Canis familiaris*) són un exemple d'especiació artificial. Històricament, els humans han criat gossos de manera selectiva per a diversos trets, com ara la mida, el color del pelatge i el comportament. Això ha derivat en la formació de centenars de races de gossos diferents del seu avantpassat salvatge, el llop gris (*Canis lupus*). Aquestes races ja no es poden creuar per produir descendència fèrtil entre elles o amb llops.

5. Especiació per hibridació o al-loploiploïdia (típic en plantes): Procés d'encreuament d'individus de dues espècies o varietats diferents, donant lloc a descendència amb trets genètics mixts. S'associa comunament amb la poliploïdia, una condició en la qual un organisme posseeix múltiples conjunts de cromosomes.

Exemple: El tragopogon (*Tragopogon* Spp.) també conegut com a barba de cabra o salsí, és un grup de plantes amb flor que han patit especiació per hibridació i poliploïdia. A Amèrica del Nord, es van introduir dues espècies diferents de tragopogon amb diferents nombres de cromosomes. Quan aquestes dues espècies es van hibridar, van produir descendència fèrtil amb un conjunt de cromosomes duplicats (poliploïdia). Aquesta descendència estava aïllada reproductivament de les dues espècies progenitores i eren capaços de reproduir-se entre elles, donant lloc a una nova espècie.

Referències

- B.A. Counterman, in [Encyclopedia of Evolutionary Biology](#), 2016
- Grant, Peter R. "Natural Selection and Darwin's Finches." *Scientific American* 265, no. 4 (1991): 82–87. <http://www.jstor.org/stable/24938761>.
- Filchak KE, Roethele JB, Feder JL. Natural selection and sympatric divergence in the apple maggot *Rhagoletis pomonella*. *Nature*. 2000 Oct 12;407(6805):739–42. doi: 10.1038/35037578.
- Darren E. Irwin, Song Variation in an Avian Ring Species, *Evolution*, Volume 54, Issue 3, 1 April 2000, Pages 998–1010, <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2000.tb00099.x>
- Honeycutt RL. Unraveling the mysteries of dog evolution. *BMC Biol*. 2010 Mar 9;8:20. doi: 10.1186/1741-7007-8-20.
- Soltis, Douglas E., and Pamela S. Soltis. "Allopolyploid Speciation in *Tragopogon*: Insights from Chloroplast DNA." *American Journal of Botany* 76, no. 8 (1989): 1119–24. <https://doi.org/10.2307/2444824>.