

Quants escarabats-mongeta? El joc de l'evolució Investigant l'evolució per adaptació i selecció natural

Pregunteu als alumnes quin creuen que és el significat de l'evolució. *A mesura que apareixen o es desenvolupen nous grups d'animals i vegetals, aquests poden ser lleugerament diferents dels seus pares. Aquests canvis al llarg del temps i els processos naturals que els causen, s'anomenen evolució.*

Expliqueu-los que hi ha varis processos que causen evolució, però aquest joc es centrarà en l'adaptació i la selecció natural.

L'adaptació és un **tret** o caràcter que ajuda un organisme a sobreviure i reproduir-se amb més èxit que altres membres de la mateixa població d'aquella espècie. Per exemple, en el joc, els escarabats-mongeta verds es camuflen millor sobre paper verd que els marrons, de manera que són menjats pels ocells en menor número. El color verd serà heretat i l'herència d'aquest color ajudarà la nova generació d'escarabats a sobreviure. Es tracta d'un tret avantatjós. Els escarabats-mongeta s'han **adaptat** a les seves condicions i aquestes adaptacions han estat **seleccionats naturalment** i poden (si es dóna el cas) continuar evolucionant al llarg del temps.

Dividiu els alumnes en grups.

- Doneu a cada grup un tros de paper de color i la resta de l'equip necessari.
- Col·loqueu una població inicial de 20 escarabats-mongeta sobre el paper. 15 haurien de ser d'un color que contrasti amb el del paper (per exemple, marró) i 5 del mateix color (verd), és a dir, camuflats.
- A cada tirada, cada grup "d'alumnes-ocell" llença el dau tres cops. Cada cop que surt un número entre el 2 i el 6 es "mengen" (enretiren) el número que hagi sortit

d'escarabats-mongeta marrons; si surt l'1, es "mengen" (enretiren) un escarabat verd.



El joc amb escarabats modelats en argila
Foto: Elizabeth Devon

- Ompliu la **Taula de Resultats** (pàgina 3) a mesura que el joc avanci.
- Després de la tercera tirada, és el moment de que els supervivents es reproduïxin. Per a cada supervivent, afegiu un nou escarabat-mongeta del mateix color. Aquesta serà la nova generació d'escarabats.
- Comenceu una nova ronda de tres tirades de daus.
- Completeu al menys quatre rondes a menys que, abans d'això, una població sigui menjada completament.
- Opcional: repetiu el joc amb diferents proporcions de poblacions, fons, etc.

Quan els jocs s'hagin acabat i s'hagin comparat els resultats, **demanau als alumnes:**

- Quina població ha augmentat?
- El camuflatge, es pot considerar un tret avantatjós o perjudicial?
- La població camuflada va augmentar o disminuir en relació a la població més visible?
- Que discuteixin els seus descobriments.

Fitxa tècnica

Títol: Quants escarabats-mongeta? El joc de l'evolució

Subtítol: Investigant l'evolució per adaptació i selecció natural

Tema: Aquest joc proporciona una introducció a la teoria de l'evolució i és una activitat útil per treballar de manera intercurricular ciències, geografia, literatura, càlcul i art.

Edat dels alumnes: 8 – 14 anys

Temps necessari: 30 minuts tot i que depèn del número de jocs que es facin

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- apreciar que, com que els escarabats-mongeta verds estan millor camuflats que els marrons, és menys probable que siguin menjats pels ocells;
- suggerir que el color verd dels escarabats-mongeta és una adaptació al medi ambient;
- adonar-se que aquesta adaptació serà heretada per les generacions futures d'escarabats-mongeta;
- apreciar que l'atzar juga un paper en l'evolució. En aquest joc el número u significa que un escarabat-mongeta verd és menjat. Si el número u surt més cops de l'esperat, llavors el color verd no serà tal avantatge.

Context:

Els resultats del joc mostren normalment que el número d'escarabats-mongeta marrons supervivents disminueix mentre el dels verds augmenta fins i tot encara que la proporció al principi fos de 5:1. Els alumnes entenen ràpidament que estar camuflats dóna als escarabats-mongeta verd un avantatge sobre els marrons. L'atzar, de vegades, juga un paper i llavors sobreviuen menys dels escarabats-mongeta verd esperats.

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes podrien investigar la vida de científics famosos. **Charles Darwin i Alfred Wallace** van ser dos grans naturalistes que van viure i treballar a mitjans del segle XIX. Van viatjar molt al voltant del món recollint una gran quantitat de mostres de sers vius i fòssils i moltes evidències de vegetals i animals molt diferents per donar suport a les seves teories. Fent servir les evidències basades en el registre fòssil i en els sers vius, van explicar les adaptacions que van conduir a la divergència de les espècies a partir d'un avantpassat comú fins arribar a l'enorme varietat d'organismes vius actuals. Darwin i Wallace van publicar els seus treballs sobre la teoria de l'evolució en 1858/59 i van establir fermament la llavors controvertida idea com la idea científica bàsica de la biologia actual.

Principis subjacents:

- Evolució és el nom que es dóna als canvis en els trets dels descendents (progènies successives) de poblacions d'organismes i als processos naturals que els causen.
- Les evidències mostren que totes les espècies actuals de vegetals i animals provenen d'espècies anteriors. Totes elles comparteixen un avantpassat comú en un passat geològicament distant i algunes han canviat o evolucionat al llarg d'aquest llarg període fins originar la gran varietat de sers vius que observem al món actual.
- Totes les espècies estan relacionades d'alguna manera al gran arbre de l'evolució.

- Qualsevol canvi en els trets o caràcters físics d'un organisme que millori les seves probabilitats de supervivència s'anomena adaptació.
- La selecció natural o supervivència dels més ben adaptats (on "adaptats" es refereix a organismes que estan més ben preparats per sobreviure i reproduir-se amb èxit que els altres) és un procés complex en que la totalitat del medi ambient controla quins membres d'una espècie sobreviuran per reproduir-se i passar els seus gens a la propera generació.
- L'atzar juga el seu paper en l'evolució: els organismes millor adaptats poden no sobreviure fins reproduir-se per altres causes, com importants pressions externes, canvis ambientals o la introducció d'un nou depredador del que n'esdevinguin presa. Tots aquests factors redueixen la seva adaptació (la capacitat per sobreviure i reproduir-se).

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

A mesura que el joc progressa, es fa evident un model. La discussió sobre el que passa implica metacognició. El conflicte cognitiu és provocat pel paper de l'atzar en els resultats. Relacionar el joc amb el món real implica l'establiment de noves connexions.

Material:

- fulls grans de paper de color
- mongetes seques de dos colors o argila de modelar de dos colors per fer "escarabats" cilíndrics
- daus suficients per a cada grup
- còpies de la Taula de Resultats del Joc de l'Evolució
- llapis.

Enllaços útils:

http://darwin200.christs.cam.ac.uk/pages/index.php?page_id=j.

Font: Adaptat de "Evolution", un article, Issue 85 "Teaching Earth Science" Vol 39·1 2014 de Tracy Atkinson i editat per Stewart Taylor, membres de l'equip de primària de la ESTA.

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe.

El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos.

Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agrairem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut.

Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com



Taula de Resultats del Joc de l'Evolució

Ronda	Escarabats-mongeta marrons		Escarabats-mongeta verds	
	Càlculs	Totals	Càlculs	Totals
Població inicial	15		5	
Ronda d'exemple	15		5	
Menjats (substrats)	3+5	8	1	4
Supervivents	15+8	7	5+1	4
Progènie (afegits)	7+7	14	4+4	8
Població total per a la propera ronda		14		8
Ronda 1				
Menjats (-)				
Supervivents				
Progènie (+)				
Població total per a la propera ronda				
Ronda 2				
Menjats (-)				
Supervivents				
Progènie (+)				
Població total per a la propera ronda				
Ronda 3				
Menjats (-)				
Supervivents				
Progènie (+)				
Població total per a la propera ronda				
Ronda 4				
Menjats (-)				
Supervivents				
Progènie (+)				
Població total per a la propera ronda				