



Classificar claus i cargols. Simulant l'evolució



CLASSIFICAR CLAUS I CARGOLS. SIMULANT L'EVOLUCIÓ.

Suggeriments per al professor.

Aquest exercici de simulació tracta de fer entenedors els principis i els problemes més elementals que presenta l'evolució i més especialment la classificació dels organismes vius a la llum de l'evolució. Per aquest motiu, doncs, és un material de reforç per a les lliçons d'evolució, però també per a les que fan referència a la sistemàtica i a la classificació dels éssers vius.

La idea és ben simple i pot aplicar-se sobre un conjunt molt ampli d'objectes: la nostra elecció de claus i cargols es basa en la facilitat amb que es poden trobar i reunir una bona varietat d'aquests. En aquest sentit cada professor podrà millorar el joc emprant d'altres materials o retocant aquesta presentació.

La unitat Classificar claus i cargols. Simulant l'evolució està integrada per una capsa amb 69 cargols (*), la fitxa d'instruccions per a l'alumne (de color rosa), la fitxa d'identificació de totes les peces (de color groc) i la fitxa de solucions (de color blanc) que es lliure cada vegada dins d'un sobre tancat, i, finalment aquests suggeriments i enquesta per al professor.

En la utilització d'aquest joc suggerim que s'expliquin prèviament als alumnes les línies generals del problema teòric i una breu descripció d'aquest exercici. Tot això abans d'indicar-los la conveniència de llegir atentament la fitxa, rosa, d'instruccions.

Un cop els alumnes han construït arbres filogenètics i es disposen a consultar els "resultats" pensem que és molt convenient que el professor els ajudi en la lectura i en la interpretació d'aquests resultats, posant èmfasi –principalment– en el caràcter obert del joc però també en la lògica interna que cal respectar.

Abans de retornar-nos aquest material us agraiem volgueu comprovar la presència de totes les peces (*) i contestar la present enquesta:

(*)

El nombre (arbitrari) de les diferents classes de peces és el següent:

A	2	H	2	O	3	U	3
B	2	I	3	P	3	V	3
C	3	J	2	Q	2	W	3
D	5	K	3	R	3	X	2
E	2	L	2	S	3	Y	2
F	3	M	1	T	3	Z	3
G	4	N	2				

Algunes solucions plausibles de l'exercici d'acord amb l'ordre que es proposa

- (1) L'avantpassat comú és probablement G, una forma simple i de cabota petita.
- (2) $G \Rightarrow D \Rightarrow C$ és una línia òbvia que mostra un increment de la mida.
- (3) Alguna forma d'aquesta línia, molt probablement G, ha originat F per increment de la complexitat de la forma (aparició de la rosca) i de la cabota.
- (4) $F \Rightarrow Y \Rightarrow Q \Rightarrow N \Rightarrow E \Rightarrow H$, és una línia que mostra augment de la mida i especialització creixent, Al principi presenta una evolució paral·lela amb la



forma del cap, aparició de la femella i forma de la part terminal. Al final d'aquesta línia hi trobem H, un pern molt especialitzat amb el cap simplificat i amb femella.

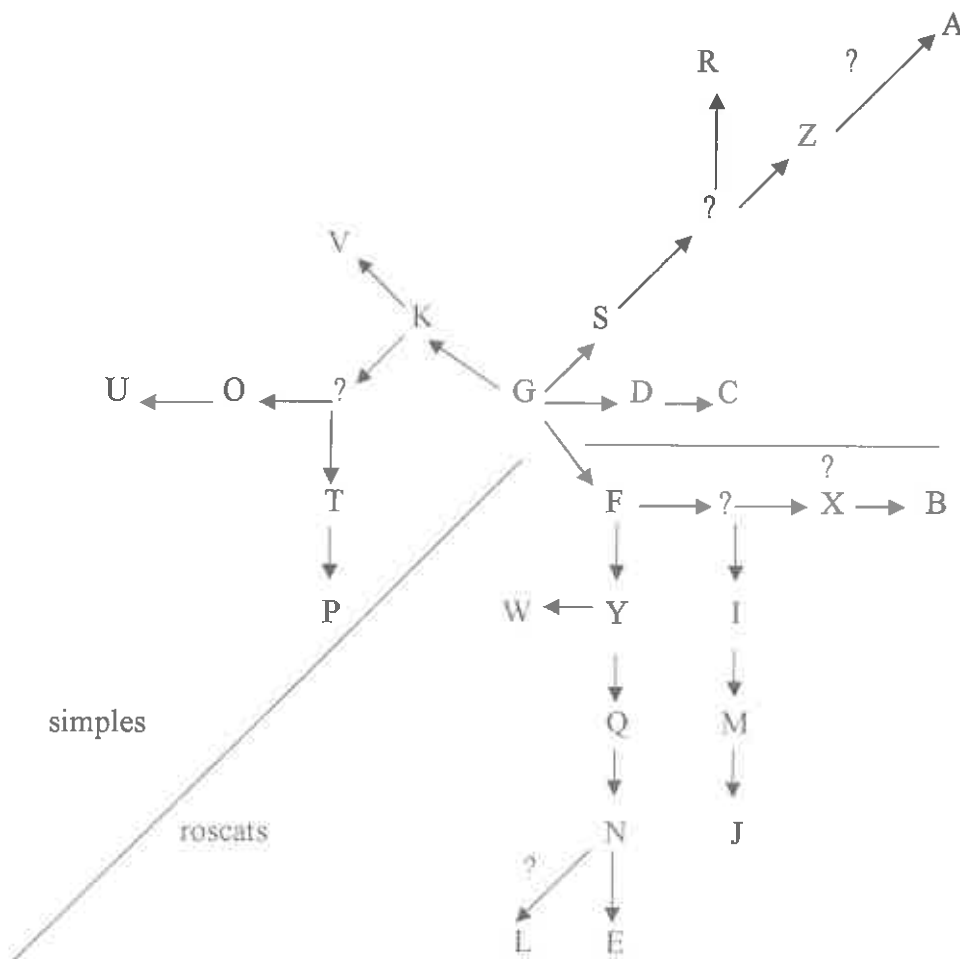
- (5) L, el rebló, té una col·locació problemàtica en aquest arbre. Nosaltres el col·loquem en una via lateral, i sense sortida, a partir de N, per degeneració i pèrdua d'estructures, però hi pot tenir d'altres posicions, entre les quals, potser, com un tany lateral, per augment de mida, en la via que porta de G a F.
- (6) En la línia esmentada en (4) la ubicació de W és sens dubte propera a Y, tal vegada com a espècie bessona, tot i que en la realitat (fòssils, insectes preservats, etc.) aquests tipus de similituds són l'expressió d'un dimorfisme, a vegades sexual (mascle i femella) dins d'una mateixa espècie.
- (7) A propòsit d'Y hem de plantejar-nos una altra situació il·lustrativa: la forma daurada (llautó) s'origina diverses vegades en el transcurs d'aquesta evolució i apareix –per tant– en branques separades (convergència) de la mateixa manera que (podríem dir) les formes melàniques o l'albinisme s'han originat de forma plural en les línies evolutives de molts grups.
- (8) La família dels claus de ganxo derivaria de F per torsió i formaria una línia independent –a partir de F– de l'anterior. Una possibilitat –la que recollim ací– és l'existència d'una baula intermèdia (com un clau de rosca petit) a partir del qual divergirien els claus de ganxo pròpiament dits (oberts i tancats) i, per altra banda, X.
- (9) L'element B és de classificació problemàtica. La possibilitat que recull l'esquema és que sigui una degeneració (per pèrdua) de rosca de X, però hom pot admetre, també, una derivació a partir de D, i aleshores seria un nou exemple de convergència (amb X). En un estudi real de l'evolució de formes biològiques caldria, en aquest cas, utilitzar d'altres criteris (fisiologia, genètica,...) per anar més enllà de la semblança de formes.
- (10) S, derivaria, per un altre tipus d'especialització, de G, donant origen a una nova línia: $G \Rightarrow S \Rightarrow Z \Rightarrow ? \Rightarrow A$ en la qual els tres primers elements semblen de col·locació clara mentre que A presenta una estructura tan particular i diferent a la resta (el cos o punta allargada i partida) que és d'ubicació més incerta.
- (11) R pertany sens dubte a aquesta línia però la coberta de color del cap fa suposar que és originada lateralment a partir de S, de Z o potser d'una forma “desconeguda” en el pas de S a Z.
- (12) Tornant a A cal notar que presenta alguns aspectes convergents amb H (la forma de la cabota i l'arandella) tot i que l'origen no sembla pas el mateix.
- (13) Probablement $G \Rightarrow K$ per pèrdua de la incipient cabota i doblat en U, encara que també seria possible $I \Rightarrow K$ per pèrdua de la rosca i posterior afinament del cap. De tota manera sembla que la forma corbada present en K seria només convergent amb la línia de I.
- (14) $I \Rightarrow V$ per addició de l'aïllament plàstic.



- (15) O derivaria de K per allargament i arriçada, mentre que U seria posterior, en aquesta mateixa línia, puix presenta major complexitat: aplanament i asimetria bilateral.
- (16) També resulta lògic suposar que T deriva de K –possiblement- a través d'una baula intermèdia, origen també de la línia O ⇒ U- per allargament i doblat, i T ⇒ P per increment de la complexitat i addició de material per formar un cap de nou tipus.

D'aquesta manera, tots aquests objectes poden dividir-se en dos "ordres" o grups, cadascun dels quals derivat d'un avantpassat comú: G pel que anomenarem Simplex i F pels Roscats. Molt probablement aquest element F derivaria de G, més senzill encara. Dintre de cada ordre hi ha diverses línies divergents. Tant en un cas com en el altre són comuns els increments de mida, i també en tots dos hi ha línies que presenten pèrdua de cap. Aquest cap presenta una gran variació en els roscats.

És possible, i fins i tot probable, que hagi trobat "sèries evolutives" bastant diferent d'aquestes. En la mesura però, que puguin ésser justificades d'acord amb els quatre principis de la teoria són tan creïbles com aquestes que hem presentat aquí. Si aquest objectes fossin organismes vius serien possibles d'altres línies interpretatives com per exemple estudis de les seves proteïnes o de llur embriologia. D'aquesta manera algunes de les hipòtesis emeses podrien refusar-se amb aquelles noves dades, mentre que d'altres quedarien reforçades en trobar confirmació en aquests nous camps.





Enquesta d'utilització.

Centre _____

Nom del professor (s) _____

Data d'utilització _____

Nivell i nombre dels alumnes amb els quals s'ha utilitzat _____

Nombre de sessions _____

Durada aproximada de les sessions _____

Creieu que, per al nivell dels alumnes, aquest material ha resultat de comprensió (fàcil, regular, difícil, molt difícil) _____

Ídem respecte a l'aprofitament _____

Valoreu breument (per exemple: insuficient, bo, regular, notable,...) l'interès que ha suscitat en els alumnes _____

Ídem respecte a la comprensió _____

Indiqueu, si us plau, la vostra opinió respecte al valor / rendiment pedagògic

Ídem facilitat d'utilització _____

Sobre el contingut del joc i possibles millores _____

Si hi heu trobat inconvenients us agraiem ens els feu notar _____

Manquen peces? _____ Quines? _____

2. Utilitzant aquestes lletres intenta dibuixar –amb llapis i paper- l' "arbre genealògic" d'aquest "conjunt evolutiu". Aquest és l'objecte del present exercici de simulació.

3. Busca la forma més senzilla i petita que hom suposarà l'avantpassat comú del grup i prova de disposar les altres formes com a branques d'un arbre derivat d'aquella. La utilització de les lletres et permetrà escriure i recordar els arbres que vagis construint.



Senyala en aquests arbres els casos de divergència o de convergència i evolució paral·lela que hi observis.

4. Algunes línies evolutives apareixen molt clares mentre que alguna espècimens resulten difícils de col·locar. Fins i tot alguns poden ésser col·locats en diversos punts.
5. Encara que aquesta és una situació ben artificial, tracta amb el mateix tipus de problemes amb els que s'enfronten els paleontòlegs en l'estudi dels fòssils o els entomòlegs que estudien els insectes de les col·leccions de museu.
6. És possible que per a una ordenació coherent dels espècimens faltin algunes formes intermèdies. En aquest cas om suposarà (si n'hi ha necessitat) l'existència de formes hipotètiques, les quals en el símil evolutiu correspondrien a fòssils desconeguts, és a dir a les cèlebres baules perdudes.
7. Raona cada possibilitat; refusa les hipòtesis contradictòries amb la Teoria. A vegades seran possibles més d'una hipòtesi (en aquest cas caldrà considerar-les totes).
8. Precisament aquesta possibilitat és la que caracteritza aquest joc i –de fet– l'evolució. Es tracta d'un joc obert sense una solució única; ans al contrari, cada solució raonable i concordant amb els principis suara esmentats és en principi vàlida, de tal forma que hom no pot dir que una solució sigui absolutament superior a una altra.
9. En l'estudi real del procés de l'evolució moltes d'aquestes disjuntives poden esbrinar-se de forma plausible mitjançant estudis complementaris de fisiologia, de composició genètica o de comportament, estudis ecològics... que en aquest muntatge analògic no són possibles com tampoc ho són moltes vegades en l'estudi dels fòssils, la interpretació de l'evolució dels quals deixa en conseqüència, en aquests casos, espais oberts.

CLASSIFICAR CLAUS I CARGOLS. SIMULANT L'EVOLUCIÓ

Objectiu:

- Els principis que determinen els canvis estructurals en el transcurs de l'evolució d'un conjunt d'organismes poden ésser aplicats a qualsevulla col·lecció d'objectes.
- Aquests organismes poden disposar-se segons "arbres" genealògics demostratius de l'ordre probable d'aparició dels diferents canvis.
- Aquest mateix tipus d'anàlisi pot aplicar-se a una col·lecció d'artefactes de fabricació humana si hom simula que cada objecte és un organisme i s'intenta –aleshores– determinar el curs probable de l'evolució. D'aquesta manera poden ésser visualitzats els fenòmens de la divergència de formes properes, de la convergència entre formes alienes i de l'evolució paral·lela



Teoria: De cara als aspectes evolutius involucrats en aquest joc els quatre principis –o generalitzacions– que cal recordar són:

1. Dos organismes que s'assemblen mútuament en diversos aspectes estan probablement més emparentats entre si que dos organismes que només s'assemblen lleugerament. Dit d'una altra manera: a major similitud d'estructura (més trets comuns) més gran –probablement– la relació de parentiu.
2. L'evolució és, generalment, el resultat de l'acumulació gradual de petits canvis (estructurals, però també moltes vegades funcionals) tot i que, a voltes, es produeixen canvis majors.
3. Generalment les formes més grans, tanmateix hi ha algunes excepcions.
4. Els processos i les línies evolutives no tornen enrera; no obstant, en el transcurs de l'evolució es poden perdre les estructures especialitzades.

Pràctica:

1. Treu els claus de la capsa i separa'ls per espècies diferents. Queda't un exemplar de cada espècie per prosseguir. Torna a guardar dins la capsa la resta de claus. Les diferents espècies de claus estandibuixades a la fitxa groga. En aquesta fitxa –a més del nom corresponent– cada clau té assignada una lletra de l'abecedari.



Pràctiques

A
Enquadernador



B
Clau de ganxo



C
Punta de 70 mm



D
Punta de 40 mm



E
Pern de cap hexagonal



F
Cargol de 12 mm



G
Punta de 16 mm



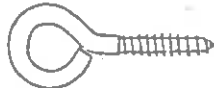
H
Pern de llautó de cap rodó



I
Clau de ganxo petit



J
Clau foradat



K
Grapa



L
Rebló



M
Clau de ganxo gran



N
Pern de cap rodó



O
Agulla de ganxo



P
Imperdible



Q
Cargol de cap rodó



R
Xinxeta de color



S
Xinxeta



T
Clip



U
Clip de tocador



V
Grapa amb aïllant



W
Cargol de 33 mm de llautó



X
Clau de rosca



Y
Cargol de 33 mm



Z
Clau de tapisser

