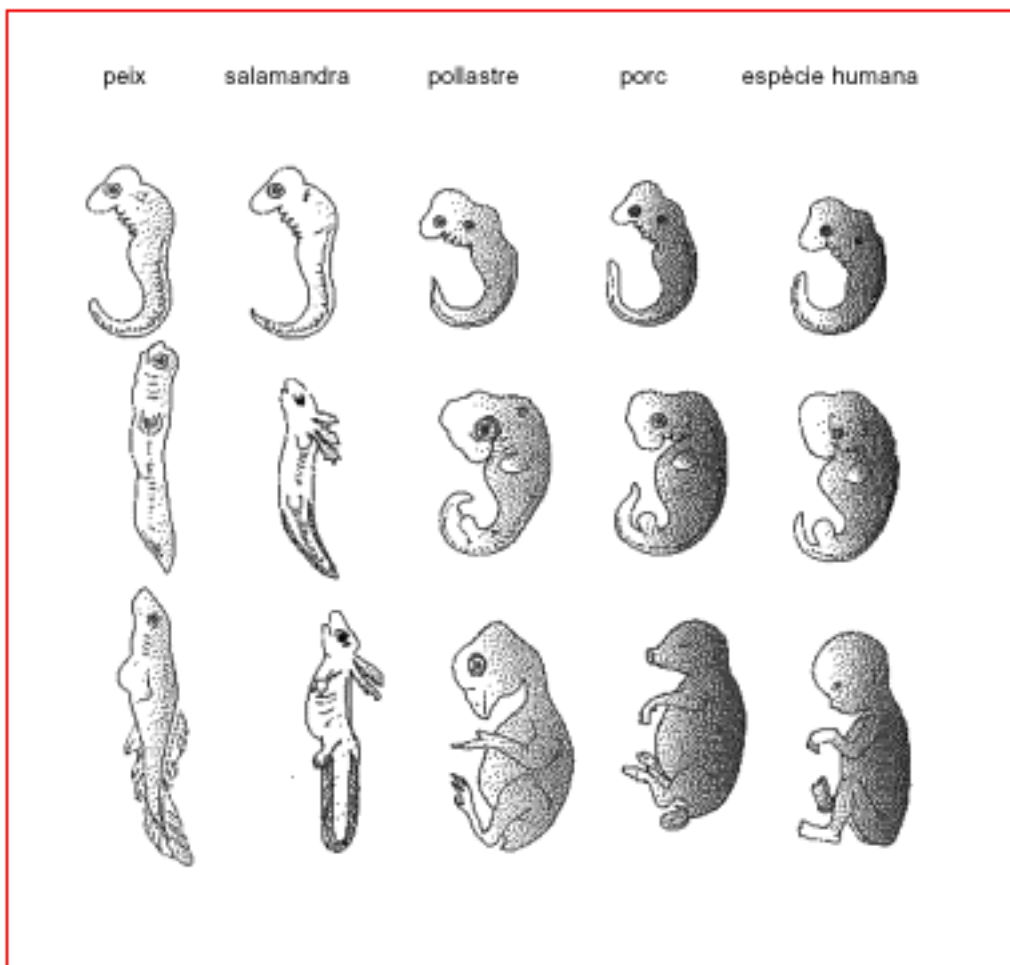


### Activitats i exercicis d'evolució (1)

1.- [PAU 1999] Hi ha diverses evidències que posen de manifest l'evolució de les espècies.

a) Els dibuixos següents mostren diverses fases del desenvolupament embrionari en diferents vertebrats. Expliqueu, utilitzant com a base els dibuixos, en quin sentit es poden fer servir les característiques dels embrions per explicar el grau de parentesc evolutiu de les diferents espècies de vertebrats.



b) Els fòssils són restes d'organismes d'altres temps que, per causes naturals, s'han preservat en les roques sedimentàries de l'escorça terrestre. En sentit una mica més ampli, es pot entendre que un fòssil és una prova de l'existència d'un organisme que va viure en el passat. Des del punt de vista evolutiu, quina informació ens proporcionen els fòssils?

c) Hi ha proves de l'evolució de caràcter bioquímic. Expliqueu-les.

2.1.- [PAU 1999] *Escherichia coli* és un bacteri sensible a l'estreptomicina. És a dir, que si s'afegeixen unes gotes d'aquest antibiòtic a un medi de cultiu, els bacteris moren. Però com en altres éssers vius, hi ha casos de mutacions. Una d'aquestes mutacions converteix el bacteri portador en resistent a l'estreptomicina. Què són les mutacions i com s'originen? Expliqueu les diferències entre els efectes de l'aparició d'una mutació en un organisme procariota i en un d'eucariota.

**2.2.-** En un laboratori es van fer multiplicar bacteris de l'espècie descrita en un medi de cultiu líquid normal (sense estreptomicina). Després d'unes hores s'hi va fer un recompte de microorganismes, els resultats del qual es mostren a la taula A.

medi de cultiu inicial sense estreptomicina	bacteris sensibles a l'estreptomicina	2.000 milions de bacteris
	bacteris resistents a l'estreptomicina	20 bacteris

Es van agafar 2 mil·lílitres d'aquest medi. Un es va col·locar en un medi amb estreptomicina i l'altre, en un medi sense estreptomicina. Transcorregudes 48 hores es va fer un recompte de microorganismes en aquests medis, els resultats del qual es mostren a les taules B i C. Interpreteu, en termes de selecció, els resultats d'aquest experiment.

medi de cultiu amb estreptomicina	bacteris sensibles a l'estreptomicina	0 bacteris
	bacteris resistents a l'estreptomicina	1.750 milions de bacteris

medi de cultiu sense estreptomicina	bacteris sensibles a l'estreptomicina	2.000 milions de bacteris
	bacteris resistents a l'estreptomicina	20 bacteris

**2.3.-** A partir de l'exemple de l'enunciat es podria pensar que les mutacions apareixen a causa de la necessitat de sobreviure. Utilitzeu el mecanisme que proposa el neodarwinisme per discutir la validesa d'aquesta opinió.

**3.-** [PAU 1999] Llegiu el text següent, que correspon a una de les obres de Charles Darwin: <<Pels fets a què m'he referit en el primer capítol, crec que no hi ha dubte que l'ús en els nostres animals domèstics enforteix i augmenta certes parts i el desús les disminueix, i que aquestes modificacions s'hereten. (...) A l'Amèrica del Sud, un rosegador excavador, el tuco-tuco o Ctenomys, mostra hàbits més subterranis que el talp; em va assegurar un espanyol que n'havia caçat amb freqüència, que molt sovint eren cecs. Un que vaig conservar viu, certament ho era. La causa, com va demostrar la dissecció, havia estat la inflamació de la membrana nictitant. Com que la inflamació freqüent dels ulls ha de ser perjudicial per a qualsevol animal i com que els ulls no són, certament, indispensables per als animals amb hàbits subterranis, una reducció de la mida dels ulls, juntament amb l'adhesió de les parpelles i la pell sobre aquests, podria en aquest cas constituir un avantatge. I, si fos així, la selecció natural constantment contribuiria als efectes del desús.>>

3.- cont.

- a) Creieu que alguns dels postulats del text són propis del lamarquisme? Expliqueu-ho.
- b) Com explicaria avui en dia el neodarwinisme la ceguesa del Ctenomys?
- c) Comenteu dos casos més en què quedi reflectida l'actuació de la selecció natural.

4.- [PAU 1999] Un investigador vol obtenir mutants d'Escherichia coli. Per aconseguir-ho, sotmet diverses colònies bacterianes a tractament amb raigs X (un agent mutagen, és a dir, que provoca mutacions). Després de molts assaigs, obté algunes colònies mutants que no creixen en un medi de cultiu anomenat "mínim" (conté glucosa i sals minerals), sinó que necessiten algunes substàncies suplementàries (cal afegir al medi aminoàcids o bé bases nitrogenades). Alguns dels resultats obtinguts s'indiquen en la taula següent. Sí vol dir que hi ha creixement bacterià, i No que no n'hi ha.

	Creixement en un medi mínim	Creixement en un medi suplementat amb aminoàcids	Creixement en un medi suplementat amb bases nitrogenades
Colònia 1 (control)	SÍ	SÍ	SÍ
Colònia 2	NO	SÍ	NO
Colònia 3	NO	NO	SÍ

- a) Què són les mutacions? On es manifestarà de manera més immediata l'efecte d'una mutació, en un bacteri o en una cèl·lula humana? Per què?
- b) Formuleu una hipòtesi que pugui explicar que els bacteris de les colònies mutants 2 i 3 no creixin en un medi mínim i sí en un medi suplementat amb aminoàcids i bases nitrogenades, respectivament.
- c) Digueu dos elements químics que formaran part de les sals minerals del medi mínim. Justifiqueu-ho tenint en compte la composició química de les proteïnes, del àcids nucleics i de l'ATP.

5.- [PAU 1999] Text adaptat d'El País del dimecres, 7 de maig de 1997:

<<El 1859 Charles Darwin va commocionar la societat de l'època lligant l'origen de l'ésser humà amb el de la resta d'espècies. Tot i que les seves afirmacions van ser enteses pels científics, per al gran públic les idees de Darwin es resumien en el fet que l'espècie humana provenia del mico. Poques vegades en la història de la ciència s'ha simplificat i distorsionat més una teoria tan rica i complexa com la que va proposar Darwin.>> [Juan Luis Arsuaga i Ignacio Martínez]

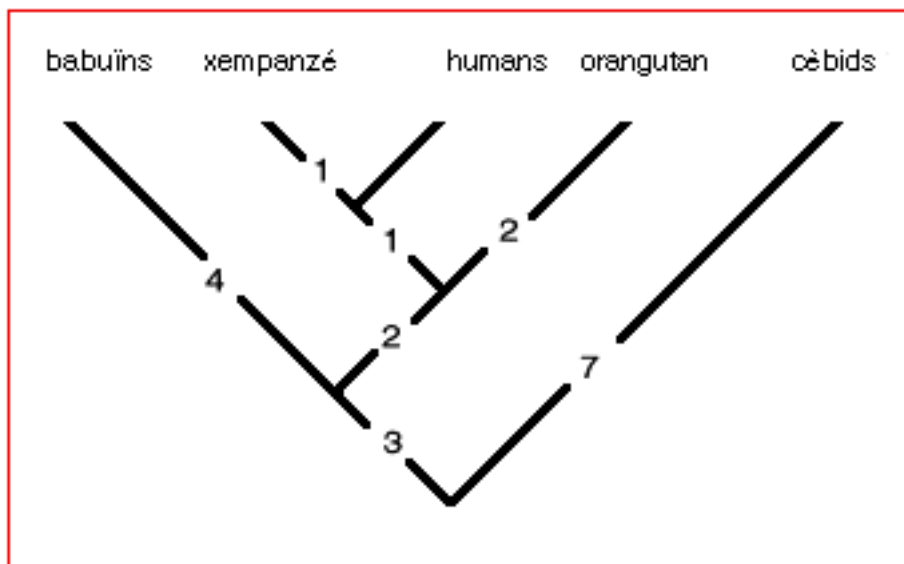
- a) Tal com s'afirma en l'article, és habitual en el llenguatge col·loquial escoltar l'afirmació que l'espècie humana prové dels micos actuals, com el ximpanzé o l'orangutan. Discutiu la validesa d'aquesta afirmació.

5.- cont.

b) L'esquema següent mostra el nombre de mutacions que diferencia el gen d'una mateixa proteïna en diversos primats. El nombre de mutacions que separa el gen de dues espècies s'obté sumant els nombres que es troben en cadascun dels segments que separen les dues espècies. Així, entre els babuïns i l'orangutan, la distància és 8, mentre que entre el ximpanzé i els cèbids és 14. Expliqueu de quina manera les dades de l'esquema corroboren el parentesc evolutiu d'aquestes espècies.

c) La principal aportació de Darwin a la teoria de l'evolució és el concepte de la selecció natural. Expliqueu-ne el significat.

d) Les aus aquàtiques que naden per la superfície de l'aigua i utilitzen les potes per impulsar-se mostren una membrana interdigital desenvolupada que fa més eficaç el desplaçament de l'au per l'aigua. Com s'explica actualment l'origen d'aquesta membrana?



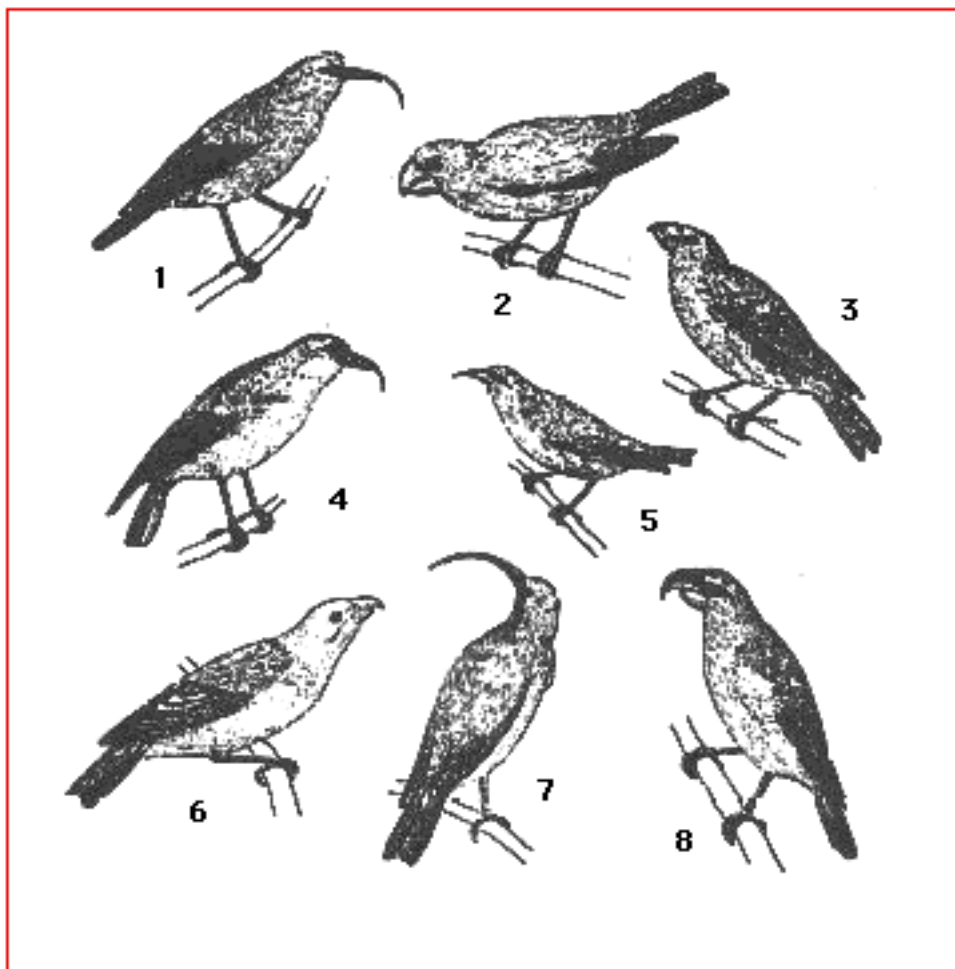
6.- [PAU 2000] Els organismes actuals descendeixen, amb modificacions, de formes de vida preexistents. L'evolució dels organismes és deguda a diversos mecanismes com ara canvis en el material genètic dels individus d'una població i la selecció que efectua el medi sobre aquests canvis.

6.1.- Indiqueu i expliqueu breument els processos que generen la variabilitat genètica en els individus d'una població.

6.2.- La introducció d'insecticides i pesticides per combatre les plagues ha modificat profundament les característiques de certs ambients. S'ha constatat que en aquests ambients apareixen organismes resistents a aquests productes. Expliqueu en termes de selecció natural l'aparició de resistències.

6.3.- L'eficàcia de la medicina i dels avenços tecnològics ha modificat l'evolució de l'espècie humana. Raoneu aquest fet.

**7.1.-** [PAU 2000] Observeu els dibuixos que segueixen. Es tracta d'un grup d'ocells anomenats certioles, que habiten les illes Hawaii. A cada illa hi ha una espècie diferent. Es tracta d'un exemple d'especiació fonamentat en els hàbits alimentaris. Algunes certioles tenen un bec molt llarg, que és utilitzat eficaçment en la captura d'insectes i en la succió de nèctar floral. Becs menors però més robustos són utilitzats per altres espècies per esmicolar grans i llavors. A la resta del món els ocells d'aquest gènere formen un grup relativament homogeni, sense diferències acusades en la forma del bec.



- Elaboreu una taula on es classifiquin els diversos exemplars de la figura en funció dels dos grans tipus de bec.
- Si alguna de les vuit espècies representades al dibuix fos capaç d'arribar a una altra illa de l'arxipèlag, es podria reproduir amb les certioles pròpies d'aquella illa? Per què?

**7.2.-** Com creieu que es pot explicar aquesta diversificació en els becs dels ocells esdevinguda a Hawaii i la relativa homogeneïtat pel que fa a la forma del bec de les certioles de la resta del món? Coneixeu algun exemple semblant? Expliqueu-lo.

**8.1.-** [PAU 2000] Llegiu atentament els dos textos següents:

a) Sembla que no hi ha més propòsit en la variabilitat dels éssers vius i en l'acció de la selecció natural, que en la direcció en què bufa el vent...

b) A més, si els individus dels quals parlo, moguts per la necessitat de veure-hi de lluny i de forma còmoda, s'esforcessin per mantenir-se drets i adoptessin constantment aquest hàbit de generació en generació, no hi ha dubte que els seus peus adoptarien insensiblement una conformació pròpia per mantenir-se en una actitud erecta.

Digueu quin d'aquests textos va ser escrit per J.B. de Lamarck i quin per Ch. Darwin, i justifiqueu per què a partir de les idees principals que hi apareixen.

**8.2.-** És una opinió força estesa que les mutacions es produeixen com a conseqüència de les necessitats que crea el medi sobre els individus d'una població. Raoneu la validesa d'aquesta opinió.