

Tema 1.1. Orixe e evolución da vida

1. Por que os microorganismos non lograban entrar nos frascos de Pasteur pero si o aire?

O aire pode penetrar no frasco porque este se mantén aberto, pero as partículas (sólidas) de po e os microbios quedan atrapados no extremo curvo do matraz coa boca en forma de colo de cisne.

2. Que probou a experiencia de Pasteur?

Que os organismos que aparecen nas substancias descompostas se orixinan a partir dos que se encontran no aire; pero que non é o aire o causante da contaminación, senón os organismos que este transporta.

3. Cal foi a achega de Miller ao debate sobre a orixe da vida?

Deseñar un modelo que permitía reproducir as supostas condicións da atmosfera primitiva (CH_4 , CO_2 , H_2O , H_2S , N_2) e así probar que, nesas condicións, puideron orixinarse de forma espontánea algúns dos compostos básicos para a vida, como os aminoácidos.

5. O seguinte esquema representa, de forma resumida, o escenario da primitiva Terra no que puido ter lugar a síntese prebiótica. Observa o esquema e responde as cuestións:

a. Nomea tres fontes diferentes de enerxía que puideron producir as reaccións de formación dos compostos orgánicos.

Os raios das tormentas, os raios solares (sen filtrar pola ausencia de ozono) e as erupcións volcánicas.

b. Explica o papel que puideron desenvolver no proceso arxilas, meteoritos e fontes hidrotermais.

En canto ás **arxilas**, a súa capacidade de adsorción favorecería a concentración dos monómeros e a súa transformación en polímeros. Así poderían formarse moléculas orgánicas máis complexas a partir doutras máis sinxelas.

Os **meteoritos** que impactaron sobre a Terra primitiva puideron ser portadores de auga, gases reducidos e gran cantidade de moléculas orgánicas que enriqueceron a “sopa” primordial.

As **fontes hidrotermais** emiten gran cantidade de minerais, crean un ambiente redutor e achegan enerxía: condicións consideradas adecuadas para a síntese prebiótica.

c. Indica cal é a principal diferenza entre a composición da atmosfera primitiva e a actual.

A principal diferenza é que a atmosfera actual é máis oxidante que a primitiva e contén osíxeno libre. Este osíxeno foi o responsable da formación da capa protectora de ozono (O_3). Ademais, desapareceron algúns gases, como o amoníaco ou o metano.

d. Utiliza os datos do esquema para facer un resumo dos sucesos que deberon de ocorrer nas primeiras etapas da orixe da vida.

A mestura de gases da primitiva atmosfera, exposta á radiación solar ou outras fontes de enerxía, puido reaccionar para dar lugar a diferentes moléculas orgánicas sinxelas, tales como aminoácidos ou monosacáridos.

As moléculas orgánicas sinxelas condensaríanse para formar moléculas orgánicas máis complexas, como proteínas ou glúcidos. Os compostos acumulados nos océanos primitivos orixinarían unha “sopa ou caldo” primordial.

Os cometas e outros corpos celestes puideron achegar compostos químicos, incluídos compostos orgánicos, que enriqueceron esta “sopa primordial”. Este paso puido facerse en zonas periodicamente encharcadas grazas á capacidade de adsorción das arxilas.

No seo da “sopa” formaríanse agregados moleculares en forma de pequenas gotas ou “coacervados”. Estes coacervados serían os precursores dos primeiros organismos.

As fontes hidrotermais supoñen unha alternativa ao complexo “atmosfera-océano” como posible lugar no que estes sucesos puideran ocorrer.

10. Cal é a principal diferenza entre o fixismo e o evolucionismo?

Segundo as teorías fixistas, as especies mantéñense fixas e invariables ao longo do tempo. Segundo as teorías evolucionistas, as especies cambian e, ademais, están emparentadas, xa que proceden de antepasados comúns.

11. Que mecanismo propón Lamarck para explicar como evolucionan as especies?

Lamarck propón, como mecanismo polo cal as especies cambian, o “uso e desuso dos órganos”; é dicir, a utilización dun determinado órgano fai que este se fortaleza e, polo contrario, o seu desuso provoca que tenda a desaparecer. Os cambios orixinados por esta causa, segundo Lamarck, transmitiríanse á descendencia.

12. Darwin encontrou nas illas Galápagos corvos mariños que non podían voar, pois as súas ás estaban moi reducidas. Utiliza os catro principios básicos da súa teoría para explicar a evolución destas aves.

1. Entre a poboación de corvos mariños había diversidade en canto ao tamaño das ás.

2. Estas diferenzas son hereditarias.

3. Os recursos do medio son limitados e non todos os corvos mariños teñen a mesma posibilidade de sobrevivir.

4. Nunha illa pequena na que voar non achega ningunha vantaxe para desprazarse, unhas ás pequenas serían unha vantaxe á hora de sobrevivir e deixar descendencia. Na seguinte xeración, os corvos mariños de ás pequenas aumentarán a súa proporción na poboación.

13. Cal é a unidade evolutiva para a teoría sintética? Cales son a causa e a consecuencia da reprodución diferencial para esta teoría?

– Para a teoría sintética, a unidade evolutiva é a poboación.

– A causa da reprodución diferencial é a variabilidade xenética (diversidade entre os individuos da poboación). A consecuencia da reprodución diferencial é que un determinado conxunto de alelos se fai maioritario na poboación (cambia a constitución xenética da poboación).

14. Entre as especies actuais hai algunhas, como o *Nautilus*, que permaneceron estables durante moitos millóns de anos. Que teoría evolutiva explicaría mellor este feito?

A teoría dos equilibrios interrompidos que propón que a evolución se produce de maneira moi irregular: a períodos de explosión evolutiva séguenlle longos períodos de estabilidade nos que as especies permanecen practicamente inalterables.

A presenza de especies como o *Nautilus* (o que se coñece como un “fósil vivente”) apoiaría a idea destes longos períodos de estabilidade.

15. Onde cres que encaixa mellor a teoría evo-devo, no gradualismo ou no saltacionismo? Xustifica a túa resposta.

No saltacionismo. A teoría evo-devo explica a evolución facendo intervir a variabilidade entre individuos e a selección natural. É, por tanto, basicamente darwinista pero non propón un modelo gradualista, como Darwin, senón outro que, ademais de pequenos cambios graduais, pode explicar os grandes saltos evolutivos.

- 18. En outubro de 1995, e tras un par de furacáns, unha illa flotante cargada con 15 iguanas verdes (*Iguana iguana*) procedente da illa caribeña de Guadalupe chegou ata a illa de Anguila, un lugar onde esta especie non existía ata a data.**

Aos biólogos evolutivos gustaríalles saber que vai suceder con este pequeno grupo de intrépidos colonizadores, pero aínda non pasou suficiente tempo como para estar seguros.

- a. Sitúa as illas de Anguila e Guadalupe.

Anguila (Anguilla, en inglés) é un territorio británico de ultramar localizado no Caribe, nas Antillas Menores.

Guadalupe (Guadeloupe, en francés) é un pequeno arquipélago das Antillas, no mar Caribe; é unha rexión de ultramar de Francia.

- b. Formula algunha hipótese sobre cal pode ser o futuro desta pequena poboación e xustifica cada unha das túas propostas.

Esa pequena poboación de iguanas verdes, separada da poboación orixinal, irá acumulando co tempo diferenzas xenéticas como consecuencia da acción combinada da mutación e a selección natural.

Pasado o tempo, podería suceder:

1. Que as diferenzas acumuladas fosen tan importantes que, ao intentar cruzar esa nova poboación coa orixinal, os híbridos resultantes manifesten claras desvantaxes, suficientes como para que a selección natural favoreza mecanismos que impidan a súa formación. Así se completaría o proceso de especiación.

2. Que os híbridos resultantes do cruce non presenten ningunha desvantaxe fronte ao resto de individuos das dúas poboacións e se restableza un único conxunto de xenes. O proceso de especiación quedaría anulado ou detido.

- 19. Pon un exemplo de adaptación biolóxica, como a cor da pelaxe dos coellos, e sinala en que ambiente estaría seleccionada a favor e en cal en contra. En que condicións podería ser un trazo neutro?**

A pelaxe parda dos coellos estaría seleccionada a favor nunha zona de campo na que se confundise co medio e fose difícil de detectar para os seus depredadores. Estaría seleccionado en contra se lle fixese destacar, por exemplo, nun medio nevado (branco).

Podería ser un trazo neutro no caso en que os depredadores dos coellos non os detectasen coa vista; por exemplo, se fosen serpes, que os detectan únicamente pola súa temperatura corporal.

22.A migración, propia dalgunhas especies animais, é un exemplo de adaptación de comportamento. Elixo un exemplo real e explica de que maneira esta adaptación mellora a supervivencia da especie.

Son exemplos de animais migratorios a andoriña, a bolboreta monarca, o salmón ou os ñus. O desprazamento dos animais en busca de condicións favorables ou de lugares propicios para a reprodución é unha conduta que presentan unha ampla serie de grupos, desde as bolboretas ata as aves e morcegos.

No caso dos ñus, os seus desprazamentos están motivados pola busca de pastos para alimentarse e de auga. Moverse a un novo lugar trae vantaxes obvias aos individuos que realicen este desprazamento, polo que a súa frecuencia incrementará na poboación.

ACTIVIDADES FINAIS

3. Que é a diversidade xenética? Que relación existe entre diversidade xenética e mutación? Que mide a diversidade ecolóxica?

A diversidade xenética é a variabilidade que existe na información xenética dos individuos da mesma especie. A diversidade xenética é, en último termo, o produto final da mutación (aínda que non é esta a única causa que explica a variabilidade xenética nas poboacións; entre as outras causas que se consideran, destaca a sexualidade).

A diversidade ecolóxica mide a variedade de comunidades biolóxicas que interaccionan entre si e cos seus ambientes non vivos, é dicir, a variedade de ecosistemas.

4. Por que á teoría de Lamarck se coñece tamén co nome de teoría dos caracteres adquiridos?

Porque propón que o uso e desuso dos órganos provoca modificacións nos individuos, e que estas novas características, adquiridas, se transmiten á descendencia.

5. Que individuo dunha poboación está mellor adaptado desde o punto de vista evolutivo, o que máis tempo sobrevive ou o que máis descendentes deixa?

O que máis descendentes deixa. Só nese caso as súas características pasarán á seguinte xeración.

6. Durante os períodos de glaciación do Pleistoceno, as gaivotas arxénteas (*Larus argentatus*) buscaron refuxio ao sur dos bordos do xeo. A partir dun grupo inicial distribuído desde Siberia ao mar Caspio, varios grupos separáronse:

- Un grupo asentouse en Escandinavia (poboación A1) e máis ao sur, nas illas Británicas e Francia (poboación A2). Estas poboacións poden actualmente cruzarse entre si e a súa descendencia é fértil.
- Outro grupo emigrou cara á costa pacífica de Asia (B1) e posteriormente pasou a Norteamérica (B2). As poboacións B1 e B2, aínda que presentan diferenzas morfolóxicas, poden cruzarse.
- Posteriormente, unha parte de B2 pasou de novo a Europa e coexiste con A2, pero sen cruzarse.

Utiliza o modelo xeral de especiación para explicar o proceso que levou a que:

a) As poboacións B1 e B2 pertencen á mesma especie.

O criterio para definir se dúas poboacións pertencen a diferentes especies é o seu illamento reprodutivo, non o seu aspecto. As poboacións B1 e B2 pertencen á mesma especie, aínda que presenten diferenzas morfolóxicas, porque poden cruzarse e deixar descendencia fértil. O proceso de especiación, aínda que se iniciase a consecuencia do illamento xeográfico, non se produciu.

b) As poboacións B2 e A2 pertencen a especies diferentes.

Neste caso, o proceso de especiación concluíu e podería resumirse nas seguintes etapas:

- Illamento dun grupo de individuos (B) da poboación inicial (A), que quedou separado mediante barreiras xeográficas.
- Diferenciación gradual da poboación illada (B2) como consecuencia da acción da selección natural sobre as novas variacións hereditarias xurdidas por mutación.
- As diferenzas acumuladas conduciron a un illamento reprodutivo que se pon de manifesto cando ambas as poboacións (B2 e A2) volven estar en contacto.