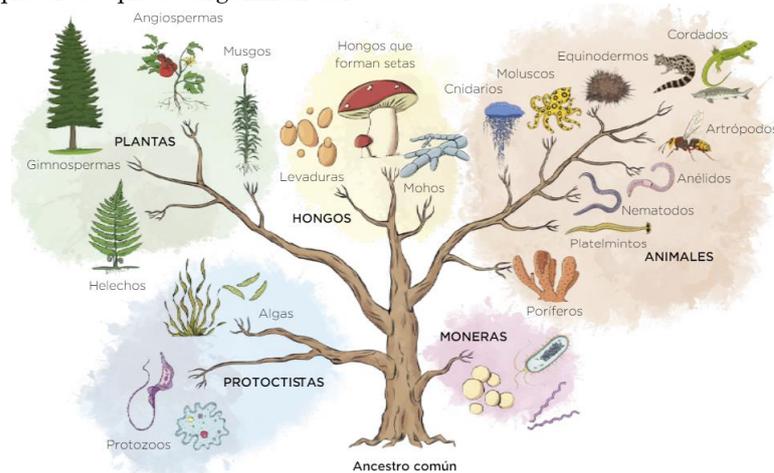


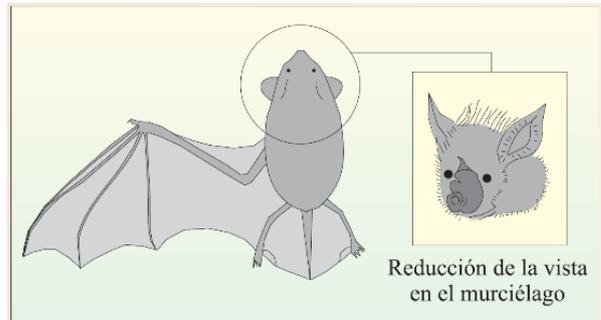
Boletín de Actividades (VI) Origen y evolución de los seres vivos

- En la imagen puedes observar un árbol en el que se muestran algunos de los grupos de seres vivos más importantes y sus parentescos evolutivos. ¿En qué posición se encuentran los reinos cuyos organismos tienen una organización estructural más sencilla? ¿Ocurre lo mismo con los organismos dentro de un mismo reino? Explica por qué crees que se organizan así.



- Elige un ser vivo y una de sus características y escribe qué explicación habría dado Lamarck sobre el desarrollo de esa característica. A continuación, desarrolla ese mismo ejemplo en la explicación que habría dado Darwin.

- Es sabido que los murciélagos son animales que tienen la vista muy poco desarrollada. Suelen tener costumbres crepusculares o nocturnas, residen en cuevas y localizan sus presas (insectos voladores) por ecolocación (mediante ultrasonidos). Los científicos consideran que la vida en las cuevas de algunos animales es una etapa posterior a la vida al aire libre. (a) ¿Según los «fijistas» cómo serían los antepasados de los murciélagos? ¿Tendrían buena o mala vista?



- Se ha afirmado que los antepasados evolutivos de los murciélagos tenían buena visión. Indica cómo explicaría Lamarck la reducción de la vista en los murciélagos a partir de esos antepasados.
 - ¿Cómo explicaría Darwin la reducción de la vista en los murciélagos a partir de antepasados con visión normal?
 - ¿Sería posible que por evolución los murciélagos dieran lugar a especies nuevas con buena visión? ¿Qué haría falta para ello?
 - Suponiendo que por algún cambio físico-químico brusco en las cuevas (en muy poco tiempo) la vida en ellas fuese imposible para los murciélagos, ¿qué crees que sería lo más probable que ocurriera?
 - Los murciélagos vivirían en los árboles y desarrollarían buena visión en poco tiempo.
 - Los murciélagos darían lugar a nuevas especies que tendrían buena visión y vivirían en los árboles.
 - Los murciélagos se extinguirían sin darle tiempo a evolucionar dando nuevas especies.

- En algunas sierras del centro, este y sur de la Península Ibérica, y siempre entre los 1500 a 1800 metros de altura, se localizan unas diminutas plantas carnívoras del género *Pinguicula*, que son de diferente especie en cada sierra. Al parecer, según datos paleontológicos, hace miles de años, bajo una climatología mucho más fría que la actual (glaciaciones) plantas muy parecidas estaban ampliamente distribuidas por toda la Península Ibérica y no solamente en las montañas como se encuentran actualmente.



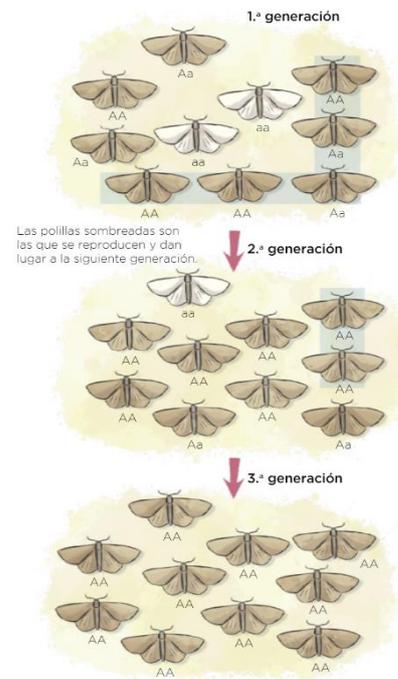
- Si estas plantas carnívoras son descendientes de aquella planta ampliamente extendida de periodos fríos, explica cómo se originaría estas nuevas especies.



(b) Indica qué tendría que ocurrir para que estas plantas logaran una mayor superficie de dispersión geográfica.

(c) Una de estas especies siempre se ha conocido de la Sierra de Guadarrama (Madrid). Sin embargo, recientemente han aparecido algunos pocos ejemplares en la Sierra de Cazorla (Jaén), donde nunca había existido. Explica cómo es posible esto y si la planta de Sierra de Cazorla tiene alguna posibilidad de formar una nueva especie.

5. Un gen determina el color de las alas en esta población de polillas (figura de la derecha). El alelo A, el color oscuro, y el a, el color claro. Los individuos con alas oscuras se camuflan mejor y sufren menos depredación que las que tienen alas blancas. ¿Qué crees que ha ocurrido en la población de las imágenes? Explica con un ejemplo cómo un cambio ambiental podría hacer que aumentase la frecuencia de individuos con alas blancas.



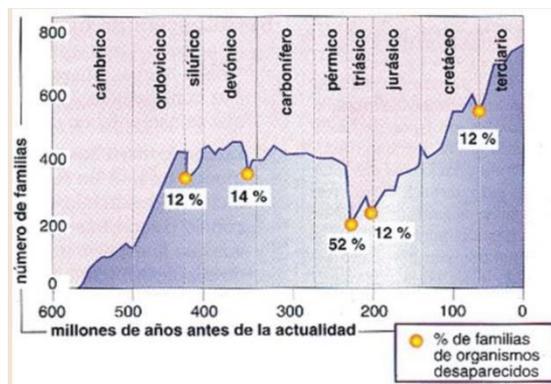
6. El siguiente gráfico muestra la biodiversidad (número total de especies diferentes conocidas) en distintas eras de la historia de la Tierra:

(a) Observa que no hay registros destacables de biodiversidad hasta hace menos de 600 millones de años. Explica alguna teoría sobre cómo se originó esta biodiversidad.

(b) ¿Cómo sabemos los cambios de biodiversidad en épocas geológicas anteriores?

(c) ¿Por qué se producen las extinciones de las especies?

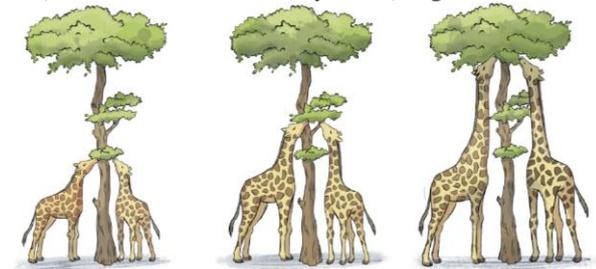
(d) Explica cuáles serían las causas de la extinción de especies que se está produciendo en la actualidad.



1. Los reinos con organismos más sencillos están más cercanos a la base del tronco del árbol. De la misma forma, dentro de un mismo reino, los organismos más sencillos se encuentran más próximos a la base de cada rama. Esto es así porque la gran biodiversidad de la Tierra ha surgido por evolución, a partir de un antepasado común universal, que fue una única célula. A partir de ahí las especies se originaron unas a partir de otras ganando en complejidad y tamaño; por ejemplo, con mecanismos como la endosimbiosis, la selección natural o la deriva genética.

2. Se trata de una actividad abierta. En el caso de la explicación según Lamarck, el ejemplo debe mostrar que el uso o el desuso de algún órgano lo desarrolla o lo atrofia, y este carácter adquirido es transmitido a la descendencia. Podría ser adquisición de fuerza en las extremidades, longitud de las alas, acumulación de grasa, mejora de la agudeza visual, del olfato o del oído, etc.

Así, en la evolución de las jirafas, según Lamarck:

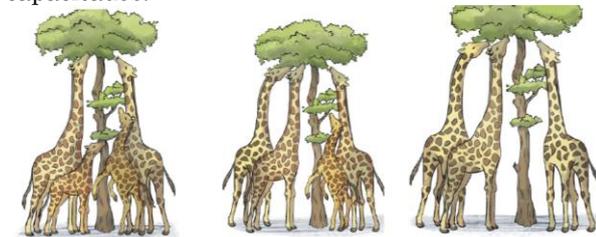


Las jirafas actuales proceden de antepasados de jirafas de cuello corto que se alimentaban de hojas bajas de los árboles.

Cuando esas hojas comenzaron a escasear, empezaron a estirar el cuello y las patas delanteras para alcanzar las hojas de mayor altura.

Este carácter lo transmitieron a sus descendientes, que, a su vez, estiraron el cuello y las patas delanteras, y los alargaron hasta alcanzar el tamaño actual.

En el caso de la explicación según Darwin, se aplicaría la selección natural de los más capacitados:



Dentro de las poblaciones de jirafas había individuos con el cuello corto y otros con el cuello algo más largo. Estas características se transmitían de generación en generación.

Como las jirafas se alimentaban de hierba, tener el cuello corto o largo no suponía ninguna ventaja a la hora de conseguir alimento.

Con el tiempo, una gran sequía acabó con la vegetación del suelo y el único alimento disponible fueron las hojas de los árboles. Así, la característica «cuello largo» supuso una ventaja frente al «cuello corto». Al estar mejor adaptadas a estas condiciones también las jirafas de «cuello largo» se reprodujeron más que las de cuello corto, muchas de las cuales morían de inanición.

Tras muchas generaciones, todos los individuos de la población eran jirafas de cuello largo.

Por tanto, las jirafas mejor adaptadas a las nuevas condiciones fueron las que consiguieron sobrevivir y dejaron más descendientes portadores de dicha característica; en este caso, cuello largo.

3. En la respuesta que sigue se ha tenido en cuenta que la vida ha sido primero al aire libre y posteriormente algunos animales han pasado a vivir en cuevas.

(a) Una concepción fijista diría que los antepasados de los murciélagos ya tendrían mala vista. Es más,

negarían la existencia de antepasados de los murciélagos, ya que para ellos las especies han existido siempre y no han ido evolucionando. Una concepción evolucionista debería admitir que los murciélagos debieron tener antepasados con la vista desarrollada, y que, por evolución, al cabo de un tiempo, irían perdiendo esa facultad.

(b) Lamarck aplicaría su primer principio para señalar que la falta de uso de la vista, innecesaria para la vida crepuscular y cavernícola de estos animales, le llevaría a una paulatina disminución de dicho órgano, hasta reducir su capacidad visual. Pero la cuestión clave, derivada del segundo principio, es que estas modificaciones por atrofia, aparecidas a lo largo de la vida de cada individuo, se transmitirían a la descendencia, dando individuos progresivamente menos dotados visualmente, hasta dar definitivamente las formas actuales.

(c) Darwin, en cambio, aplicaría sus principios de la selección natural de los más capacitados. Es forzoso partir de poblaciones de murciélagos de vista normal y vida diurna, entre los cuales existirían variedades con visión menos desarrollada pero mejor capacitadas para vivir en la oscuridad. Algún cambio en el medio, que podría estar relacionado con circunstancias tan diversas como el aumento de la competencia con otros animales de vida diurna (por ejemplo, aves insectívoras), podría favorecer a las variedades mejor capacitadas para cazar en la noche, en la que no existiría tanta competencia. Este nuevo escenario actuaría seleccionando las variedades más capacitadas para esta situación, favoreciendo la reproducción de los mismos y, por tanto, la afirmación de estas variedades en la población, constituyendo nuevas especies.

(d) Según la teoría de la evolución actualmente admitida (darwinismo), para que volviera la visión a los murciélagos, se tendría que dar un proceso de evolución en la que aparecerían nuevas especies adaptadas a situaciones diferentes de las que actualmente rigen en la vida de los murciélagos. Por ejemplo, podría ocurrir que se desarrollara una población de alguna especie depredadora que para eludirla hiciera falta alguna visión. En este caso, las variedades de murciélagos que tuvieran mejor visión serían las más favorecidas, pues podrían eludir a los depredadores, pudiendo dar descendientes y así extender este carácter en la población. De seguir esta presión depredadora, podrían seleccionarse individuos cada vez mejor dotados de visión, dando lugar a nuevas especies de murciélagos con vista desarrollada.

(e) El proceso de evolución es lento. Si de manera brusca los murciélagos tuvieran que salir de las

cuevas, lo más probable es que sin la defensa de ese «hábitat» fuesen eliminados por la presión de los depredadores, y se extinguirían sin darle tiempo a evolucionar.

4. Se trata de un caso de formación de especies por aislamiento reproductivo.

(a) Durante la glaciación, los progenitores de esta especie, con requerimientos bioclimáticos muy parecidos (temperaturas bajas) a sus descendientes actualmente situadas exclusivamente en parajes montanos, podían estar repartidas por todo el territorio peninsular. Al iniciarse el periodo interglaciario, las temperaturas subirían, provocando la regresión de esta especie, restringiéndola exclusivamente a zonas cada vez más elevadas, donde la temperatura óptima (más baja que en las zonas llanas) se mantenía. De este modo, las plantas se irían quedando aisladas en montañas alejadas entre sí. El aislamiento de estas poblaciones impediría la mezcla genética durante la reproducción, hecho que favorecería la evolución de cada población por separado, originando nuevos caracteres que finalmente darían lugar a nuevas subespecies y especies diferentes.

(b) Para que estas plantas puedan ampliar su superficie de dispersión, las temperaturas tendrían que bajar lo suficiente como para permitir la vida de estas plantas en lugares topográficamente más bajos, lo cual sería factible durante un nuevo periodo de glaciación.

(c) Suponiendo que, efectivamente, una planta que tan sólo se conocía en una localidad aislada, aparezca en otra localidad también aislada, la única posibilidad de que esto sea así es que la planta de Sierra de Cazorla ha sido transportada en forma de semilla por algún ave que hubiera ingerido frutos de la planta en la localidad de Madrid y, en sus vuelos migratorios, la llevara a Jaén. Una vez aquí, ambas poblaciones, al no ser de la misma especie no tienen posibilidad de cruzarse entre sí, por lo que con el tiempo, es posible que cada una evolucione por separado dando lugar a nuevas especies diferentes entre sí.

5. Se trata de una actividad relacionada con el neodarwinismo. Lo que ha ocurrido es que en dos generaciones las mariposas de alas blancas, al ser más visibles para los depredadores, han desaparecido de la población, es decir la presión de selección la llevan a cabo los depredadores, favoreciendo el genotipo favorable AA o Aa. Un cambio en el ambiente, por ejemplo, si la corteza de los árboles en los que se posa la mariposa cambia de oscuro a claro, haría que pasasen desapercibidas

las mariposas de alas blancas, que serían las que tendrían mayor éxito reproductivo. Así en pocas generaciones, la población sería mayoritariamente de alas blancas, aa.

6. (a) Los incrementos de biodiversidad se producen siempre después de un fuerte descenso de la misma (extinciones). Esta emergencia podría deberse a la disposición de una gran diversidad de lugares y formas de vida (lo que en ecología se llaman nichos ecológicos) que han quedado “vacantes” después de cada extinción.

(b) Estos cambios se perciben por el registro fósil de los diferentes estratos. Las extinciones no suelen ser bruscas, sino paulatinas, y esto se percibe en un descenso en la cantidad de especies diferentes de fósiles en sucesivos estratos.

(c) Las extinciones suelen asociarse a cambios bruscos producidos por algún fenómeno de tipo catastrófico, como el impacto de un meteorito. Pero el registro fósil muestra que las extinciones son procesos que normalmente tarda varios millones de años en culminar. Las causas son variadas y suelen estar asociadas a cambios en el medio, tales como la composición de gases de la atmósfera, que a su vez pueden provocar glaciaciones o bien calentamientos por efecto invernadero, los ciclos geológicos (épocas con vegetación y épocas de desertización), los cambios de posición de los continentes, etc.

(d) La extinción actual está muy relacionada con la actividad humana. Nuestra especie se ha dispersado por todo el mundo, ocupando prácticamente todos los espacios terrestres, destruyendo hábitats en los que viven muchas especies que fuera de ellos no pueden sobrevivir. Por otra parte, como resultado de su actividad, ha contaminado gravemente muchos ecosistemas, enfermando o haciendo desaparecer muchos individuos, y finalmente las especies. Otras veces, el coleccionismo, el comercio internacional de animales, la caza y pesca furtivas y abusivas, etc. han contribuido también a la desaparición de especies.