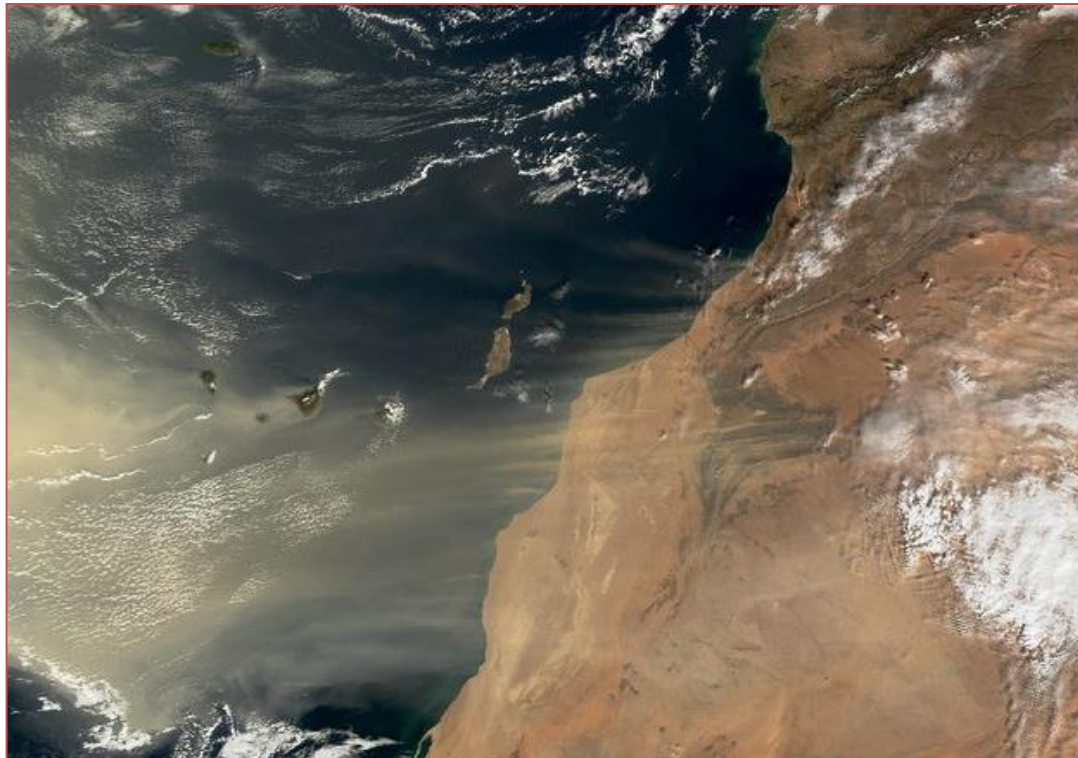




BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

- 1. MAYOR MOVILIDAD DE CIERTOS MICROORGANISMOS POR CULPA DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL**
- 2. LA COMPETENCIA CON LOS CROMAÑONES CONDUJO A LOS NEANDERTALES A EXTINGUIRSE**
- 3. UN GEN CEREBRAL CAPAZ DE DETERMINAR EL SEXO DEL INDIVIDUO**
- 4. PARECIDOS RAZONABLES (I)**
- 5. PARECIDOS RAZONABLES (II)**
- 6. HIJOS DE LAS BACTERIAS.**
- 7. SANGRE DE UNA PIEDRA.**
- 8. UN PARÁSITO QUE MUDA DE PIEL**
- 9. LA ASCENDENCIA DEL SER HUMANO.**
- 10. EN LA BÓVEDA DEL MUNDO VERDE.**
- 11. EL SECRETO DEL ÚNICO ANIMAL QUE HACE LA FOTOSÍNTESIS**
- 12. DENDROGRAMMA: ESPECIES DESCUBIERTAS QUE PODRÍAN REVOLUCIONAR EL ÁRBOL EVOLUTIVO**

MAYOR MOVILIDAD DE CIERTOS MICROORGANISMOS POR CULPA DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL



Cada día, millones de microorganismos llegan volando a España provenientes del desierto del Sahara y de la región del Sahel. Louis Pasteur demostró en 1861 que los microbios pueden moverse por el aire, pero sólo recientemente se descubrió que bacterias, hongos y virus pueden recorrer miles de kilómetros atrapados en partículas de polvo. Las imágenes satelitales muestran nubes de partículas de polvo de esa clase con tamaños parecidos al de la propia Península Ibérica.

Por primera vez, el equipo internacional del proyecto Ecosensor ha analizado estos microorganismos viajeros usando técnicas de biología molecular. Además de identificar las especies, los investigadores han descubierto que esos microorganismos colonizan lagos en zonas de montaña a gran altitud, como por ejemplo en Sierra Nevada y los Pirineos. También han averiguado que el fenómeno está aumentando por culpa del cambio climático global. La "emigración" de estos microorganismos atrapados en el polvo africano es más intensa en primavera y en verano, y a veces hay picos migratorios diez veces mayores que los valores normales. Esto se debe, según alertan los investigadores, a la sequía que ha afligido a la región del Sahel durante los últimos treinta años, una sequía propiciada por el cambio climático.

Un factor agravante adicional es la pérdida de cobertura vegetal en África, impulsada en buena parte por cambios en las prácticas de cultivo. Se ha calculado que entre 60 y 200 millones de toneladas de polvo se elevan del Sahara cada año. Ese polvo es un material rico en nitrógeno, fósforo y hierro, con un importante papel en el crecimiento del plancton marino, e incluso en la fertilización de bosques tropicales.

El proyecto Ecosensor agrupa a biólogos y físicos atmosféricos de diversos países, bajo la dirección de Isabel Reche, de la Universidad de Granada, y Emilio O. Casamayor, del Centro de Estudios Avanzados

de Blanes. Las técnicas de biología molecular que estos investigadores usan les permiten detectar casi todos los organismos presentes en una muestra dada, en contraste con métodos anteriores.

Los resultados de la investigación indican, entre otras cosas, que en lagos de Sierra Nevada y los Pirineos hay microorganismos que los científicos también han encontrado en los suelos de Mauritania.

El aumento de la carga de polvo en ecosistemas esencialmente prístinos, como es el caso de los lagos de alta montaña, tiene importantes repercusiones para los ecosistemas locales, porque este polvo lleva nutrientes que fertilizan los lagos y alteran sus comunidades microbianas. Algunos de estos cambios tienen efectos dañinos. Es indudable, por tanto, que el polvo puede estar dañando la flora y la fauna de algunos ecosistemas. Los corales caribeños, por ejemplo, están sufriendo un declive debido en parte al exceso de deposición de polvo.

CUESTIONES

1. *¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
2. *Explica qué quiere decir el autor con la frase: “El aumento de la carga de polvo en ecosistemas esencialmente prístinos, como es el caso de los lagos de alta montaña, tiene importantes repercusiones para los ecosistemas locales”.*
3. *¿Qué impactos ecológicos pueden generarse en los ecosistemas con la llegada de microorganismos de otras latitudes?*
4. *¿Qué relación existe entre la migración de microorganismos y el cambio climático?*
5. *Enuncia los factores que han determinado la migración de microorganismos a otros espacios.*

LA COMPETENCIA CON LOS CROMAÑONES CONDUJO A LOS NEANDERTALES A EXTINGUIRSE



En un estudio reciente, un equipo multidisciplinario franco-estadounidense de investigación, que incluyó a expertos en arqueología, paleoclimatología (el estudio de climas del pasado remoto) y ecología, ha llegado a la conclusión de que la extinción de los neandertales fue resultado principalmente de la competencia con las poblaciones de cromañones, y no tanto de las consecuencias de un cambio climático.

El estudio aporta así una nueva perspectiva al debate sobre las razones que se esconden tras la desaparición de las poblaciones de neandertales que ocupaban el territorio europeo antes de la llegada de las poblaciones humanas más similares a nosotros hace alrededor de 40.000 años.

Dirigidos por William E. Banks, los autores del estudio, que pertenecen al Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS), a la Escuela Práctica de Estudios Superiores, ambos en Francia, y a la Universidad de Kansas, Estados Unidos, alcanzaron esta conclusión mediante la reconstrucción de las condiciones climáticas durante el período en cuestión, y analizando la distribución de los yacimientos arqueológicos asociados con los últimos neandertales, así como las primeras poblaciones de seres humanos modernos, con el enfoque típico de los estudios sobre el impacto del cambio climático sobre la biodiversidad.

Comparando estas áreas reconstruidas y la ocupación de las mismas por los neandertales y los humanos anatómicamente modernos durante cada una de las fases climáticas de interés, y proyectando cada nicho ecológico en las fases climáticas subsiguientes, Banks y sus colegas determinaron que los neandertales tenían potencial suficiente para mantener su estatus en

Europa durante un período de condiciones climáticas menos severas, conocido por los expertos como GI8.

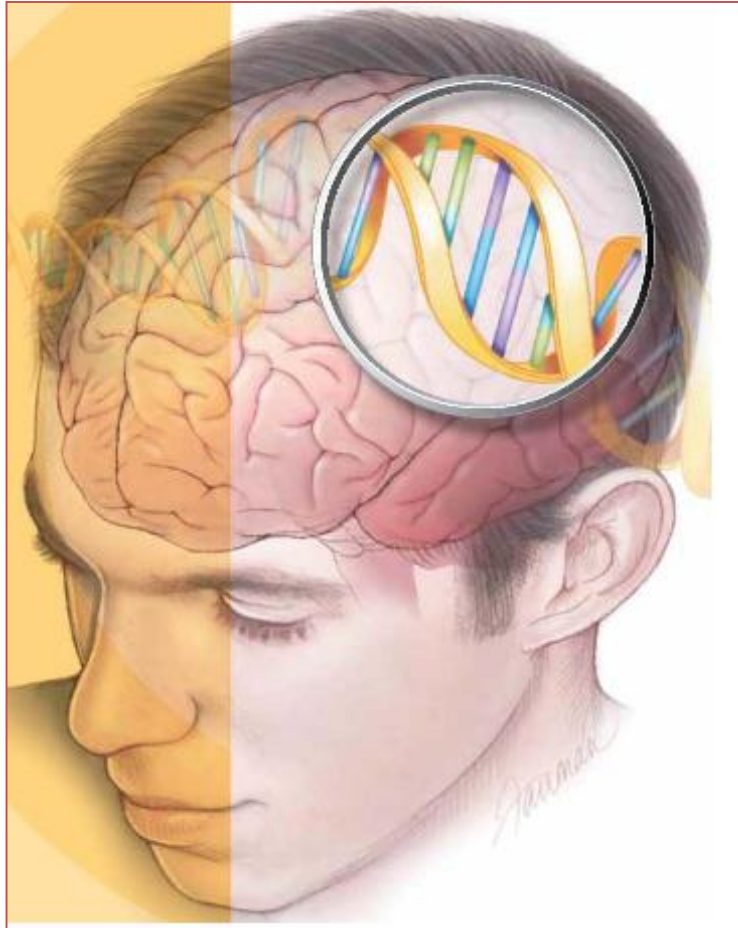
Sin embargo, el registro arqueológico muestra que esto no sucedió, y la desaparición de los neandertales tuvo lugar en el punto en que se observa la expansión geográfica de los nichos ecológicos ocupados por los humanos modernos durante el GI8. El modelo de los investigadores predice que la ubicación del límite meridional del territorio ocupado por los humanos modernos estuvo en las cercanías del valle del río Ebro, en el norte de España, durante el período frío precedente conocido como Evento 4 de Heinrich (H4), y que esta frontera meridional se trasladó más hacia el sur durante la fase GI8, más templada.

Los investigadores han llegado a la conclusión de que las poblaciones de neandertales que ocuparon lo que hoy es el sur de España, fueron las últimas en desaparecer, dado que fueron capaces de evitar una competencia directa con los humanos modernos, ya que ambas poblaciones explotaron territorios diferentes durante el periodo en que reinaron las frías condiciones climáticas del Evento 4 de Heinrich. Los autores del estudio también señalan que, durante este evento de colonización, los contactos entre los neandertales y los seres humanos modernos pudieron haber permitido intercambios culturales y genéticos.

CUESTIONES

1. *¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
2. *Explica qué quiere decir el autor con la frase: “los contactos entre los neandertales y los seres humanos modernos pudieron haber permitido intercambios culturales y genéticos”.*
3. *¿A qué se refiere el concepto “cambio climático” en el texto? ¿Qué diferencia existe entre el cambio climático ocurrido entonces y el que está ocurriendo en la actualidad?*
4. *¿Cuáles son las ideas más importantes?*
5. *Construye un mapa conceptual de este texto.*

UN GEN CEREBRAL CAPAZ DE DETERMINAR EL SEXO DEL INDIVIDUO



La ciencia está un paso más cerca de desentrañar el misterio del desarrollo sexual humano, gracias a los resultados de una investigación que muestra cómo crear ratones macho sin el cromosoma Y, a través de la activación de un antiguo gen del cerebro.

Por lo general, los machos tienen un cromosoma Y así como un cromosoma X, mientras que las hembras tienen dos cromosomas X. Un solo gen en el cromosoma Y, llamado SRY, activa el desarrollo de los testículos en el embrión, y cuando estos comienzan a formarse, el resto del embrión se convierte también en masculino. Sin embargo, un equipo de investigadores de la Universidad de Adelaida, Australia, y sus colegas de otras instituciones, han descubierto la forma de crear un ratón macho sin el cromosoma Y, recurriendo a la activación de un solo gen, llamado SOX3, en el feto en desarrollo. El SOX3 es conocido por su importancia para el desarrollo cerebral, pero no se había demostrado hasta ahora que es capaz también de poner en marcha el proceso que conduce hacia el sexo masculino.

Asimismo, se ha demostrado por primera vez que algunos pacientes humanos con trastornos del desarrollo sexual presentan cambios en la versión humana del mismo gen. El cromosoma Y contiene el gen SRY, que funciona como un interruptor genético para activar, durante el desarrollo embrionario, el proceso de convertirse en macho. El interruptor genético SRY es exclusivo de los mamíferos y se cree que evolucionó a partir del gen SOX3 durante las fases iniciales de la evolución de éstos. En sus experimentos, Paul Thomas de la Facultad de Ciencias Biomédicas y Moleculares de la Universidad de Adelaida, y sus

colegas, han obtenido ratones machos con dos cromosomas X, gracias a la activación artificial del gen SOX3 en las gónadas en desarrollo. Estos machos XX de ratón con cambio de sexo inducido artificialmente son totalmente masculinos en su apariencia física, en sus estructuras reproductivas y en su comportamiento, pero son estériles debido a su incapacidad para producir esperma.

CUESTIONES

- 1. ¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
- 2. Explica qué quiere decir el autor con la frase: e “han descubierto la forma de crear un ratón macho sin el cromosoma Y”.*
- 3. ¿Estas ideas pueden ser útiles para interpretar otros fenómenos? Explica cuáles.*
- 4. ¿Cuáles son las ideas más importantes?*
- 5. Construye un mapa conceptual que describa las ideas más importantes de este texto.*

PARECIDOS RAZONABLES (I)



Hasta ahora todavía no he practicado en este blog uno de los pasatiempos favoritos de los naturalistas: buscar casos de convergencia evolutiva, en concreto especies de regiones lejanas que sean similares a alguna especie local, similitud debida a que la evolución ha perfilado a ambas especies del mismo modo, adaptándolas a vivir representando el mismo papel en su comunidad, el mismo nicho ecológico. Bien, nuestros montes son mediterráneos, y el clima mediterráneo, con su vegetación característica, existe también en California, Chile, Sudáfrica y Australia. Dejándonos llevar por el atractivo de lo más lejano, fijémonos en Australia, en los matorrales mediterráneos de su fachada meridional, esa vegetación llamada mallee que encuentra al Sur los confines del océano que bate las costas de la Antártida. Matorrales con plantas de hojas duras, perennes, eucaliptos y melaleucas, arbustos completamente distintos en su linaje al de nuestras carrascas y coscojas, dan cobijo a pájaros que son como primos lejanos de nuestras aves, especies separadas por millones de años de evolución y sin embargo sorprendentemente parecidas, pruebas vivientes de que la evolución produce las mismas soluciones para entornos de idénticas condiciones, aunque estén separados por casi 20.000 kilómetros.

La foto representa uno de los pequeños pajarillos del matorral mediterráneo australiano, el llamado mallee emu-wren, o "chochín-emú del mallee" (*Stipiturus mallee*; pariente de los espectaculares fairy-wren o "chochines-hada"). Un ave diminuta, insectívora, que trajina sin cesar entre las ramas bajas, de pecho vistoso y larguísima y peculiar cola, con 6 plumas desflecadas similares a las del emú, de lo cual viene su nombre. Ahora volvamos a nuestro ecosistema y contemplemos una curruca rabilarga (*Sylvia undata*). Su tamaño es minúsculo, su pecho no es azul pero sí rojizo, vinoso, llamativo a fin de cuentas comparado con el resto de su librea, y su cola desproporcionadamente larga incluso parece desequilibrarla en sus vuelos de

rama en rama en busca de insectos. ¿Cómo explicar todas estas semejanzas? No cabe proponer que se deban al parentesco: nuestra curruca pertenece a la familia Sílvidos, mientras que el emu-wren es un Malúrido, una familia austral muy distinta y desconocida en nuestro hemisferio terrestre. La única respuesta al parecido es la evolución convergente: la selección natural modela a las especies como arcilla hasta esculpir seres similares para ecosistemas similares. En los matorrales mediterráneos se diría que hay un puesto disponible para un pájaro que sea insectívoro, que se mueva por el ramaje, minúsculo, de cola larga y pecho vistoso. Y ya sea en los montes ibéricos o en las antípodas, la evolución parece ser más predecible de lo que podríamos imaginar.

CUESTIONES

1. *¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
2. *¿Por qué crees que el artículo se titula “parecidos razonables”*
3. *Explica qué quiere decir el autor con la frase “ya sea en los montes ibéricos o en las antípodas, la evolución parece ser más predecible de lo que podríamos imaginar”*
4. *Busca una imagen de *Sylvia undata* y descríbelo comparándolo con *Stipiturus mallee*.*
5. *Construye un mapa conceptual que describa las ideas más importantes de este texto*

PARECIDOS RAZONABLES (II)



Al sudeste del Cabo de Buena Esperanza se alzan las montañas Fernkloof, y en sus rincones húmedos, bajo las estrellas del sur, crecen las hojas viscosas de la que para mí es la planta más increíble que jamás haya evolucionado en una región de clima mediterráneo. Su nombre, *Roridula gorgonias*, recuerda el mito griego de Medusa, la más famosa de las Gorgonas, las tres hermanas convertidas por la cólera de Atenea en monstruos cuya mirada petrificaba y cuyos cabellos eran serpientes. Cuando Perseo fue a decapitar a Medusa, la encontró rodeada de estatuas erosionadas de sus víctimas; cuando nos acercamos a la rorídula, hallamos sus hojas tachonadas de restos de insectos, inmóviles como estatuas. Las diminutas víctimas de esta gorgona vegetal han sucumbido adheridas al pegamento de los pelos que la recubren, y lo mismo sucede con la otra rorídula, *Roridula dentata*, también exclusiva de las montañas mediterráneas de El Cabo en Sudáfrica.

Ante esta trampa pegajosa, Darwin se planteó si las rorídulas no serían plantas carnívoras, al estilo de las droseras, pero rechazó esta posibilidad porque, a diferencia de éstas, sus pelos adhesivos no se mueven al contactar con los insectos, ni segregan enzimas digestivas que los disuelvan. ¿Cómo van a digerir entonces a sus cautivos? En 1996 se averiguó la asombrosa respuesta. La clave está en un insecto que es inmune al pegamento de las hojas, una chinche asesina del género *Pameridea*. Estas chinches viven sobre las rorídulas (*Pameridea roridulae* en *Roridula gorgonias*, y *P. marlothii* en *R. dentata*), succionando los fluidos de los insectos atrapados. Se ha demostrado que la planta es capaz de absorber las sales de nitrógeno de los excrementos de estas chinches, que de este modo le permiten aprovechar el nitrógeno de sus víctimas. Así, en una simbiosis insólita, las rorídulas usan a las chinches como órgano digestivo para obtener de sus cautivos el nitrógeno adicional que necesitan.

A miles de kilómetros de distancia, en nuestro matorral mediterráneo, esta primavera hay en el pasto más algarabías pegajosas que nunca en estos años. Ya vimos en otra entrada anterior cómo estas algarabías,

alias *Bartsia latifolia*, crecen parasitando las raíces de otras hierbas, como vampiros vegetales subterráneos, y comentamos brevemente su capacidad de atrapar insectos en sus pelos de extremos pegajosos.

En la imagen que encabeza esta entrada podemos ver a la mayor de las víctimas que he encontrado... ¡un mosquito!

Curiosamente, las presas más abundantes han resultado ser unos insectos que podríamos tomar por aliados de la planta. Se trata de las minúsculas avispa que conocemos como Mimáridos, tan diminutas que se desarrollan dentro de huevos de insectos. Al atraparlas, la algarabía está eliminando a seres que consumen huevos de futuras orugas y demás insectos perjudiciales para las hierbas. ¿Qué sentido tiene que la algarabía haga esto? Ni siquiera digiere a estas avispiñas, como me reveló un examen al microscopio siguiendo los criterios de Darwin para detectar plantas carnívoras - la gota de pegamento de los pelos pegajosos no se enturbia en absoluto al adherirse a ella uno de estos insectos, ni aun al cabo de unos días. Quizás los insectos pegados simplemente se descomponen sobre la algarabía, de manera que a la siguiente lluvia sus sales minerales son lavadas hacia el suelo, regándola con agua enriquecida en nutrientes. Incluso si estos nutrientes van a parar a hierbas vecinas, la algarabía puede robárselos vampirizando sus raíces. Especulaciones aparte, todavía dudo que esta hierba pueda aprovechar los minerales de los insectos que atrapa, ni si quiera indirectamente como la rorídula. Su gestión del nitrógeno que se le adhiere en forma de insectos parece todavía muy torpe. Pero démosle unos cuantos millones de años, y puede que la evolución nos sorprenda... una vez más.

CUESTIONES

1. *¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
2. *¿Por qué crees que el artículo se titula “parecidos razonables”*
3. *Explica qué quiere decir el autor con la frase “Estas algarabías, alias Bartsia latifolia, crecen parasitando las raíces de otras hierbas, como vampiros vegetales subterráneos”*
4. *¿Por qué crees que estas plantas tienen estas adaptaciones tan particulares para conseguir Nitrógeno?*
5. *Construye un mapa conceptual que describa las ideas más importantes de este texto*

HIJOS DE LAS BACTERIAS.



Los organismos diminutos, se queja Lynn Margulis, no tienen el crédito que merecen por sus logros. En el Precámbrico, las bacterias inventaron la fotosíntesis y alimentaron al mundo. Añadieron oxígeno a la atmósfera y la transformaron. Y algunas idearon un método para hacer frente al nuevo veneno, aprovechando el poder combustible del oxígeno y utilizándolo para descomponer el alimento.

Las bacterias que utilizan oxígeno generan energía de manera mucho más eficaz que sus vecinas anaeróbicas, que no pueden vivir en presencia del oxígeno. Mientras que las bacterias anaeróbicas producen sólo dos unidades de energía al fermentar una molécula de azúcar, las bacterias aeróbicas usan el oxígeno para obtener 36 unidades de energía de la misma molécula.

Margulis cree que en nuestros cuerpos llevamos descendientes de las bacterias precámbricas, y también casi todos los otros eucariotas. En nuestras células hay unos orgánulos minúsculos llamados mitocondrias que queman el azúcar y el oxígeno para generar energía.

Hace treinta años, Margulis abanderó la idea de que las mitocondrias son los vestigios de las bacterias respiradoras de oxígeno que invadieron las células eucariotas hace quizá 2 000 millones de años y que han permanecido allí desde entonces. Ésta es la razón por la que necesitamos oxígeno. Cada vez que respiramos estamos alimentando a los descendientes de las bacterias invasoras que hay en nuestras células.

La capacidad fotosintética de las plantas proviene de las antiguas cianobacterias que ahora residen en el interior de células como fábricas de energía solar llamados cloroplastos.

Cualquier cosa que esté viva hoy en día puede remontar su ascendencia hasta las bacterias comunes –me dice Margulis-. Siempre pensamos que procedemos del mono, pero la verdad es que nuestras células provienen del mundo bacteriano.

CUESTIONES

1. *¿Cómo han contribuido las bacterias del Precámbrico a la evolución de la vida?*
2. *¿Por qué Margulis dice que necesitamos oxígeno?*
3. *Elige la alternativa que mejor resume el texto:*
 - *Las primeras bacterias inventaron la fotosíntesis, producían oxígeno y descomponían el alimento.*
 - *Las mitocondrias y los cloroplastos se encuentran en nuestras células y se encargan de generar energía.*
 - *Las mitocondrias y los cloroplastos son descendientes de las antiguas bacterias que inventaron la fotosíntesis y producían oxígeno.*
 - *Según Margulis, en vez de descender del mono, nuestras células son descendientes de las primeras bacterias del período Precámbrico.*
4. *¿Por qué te parece que el autor comienza el texto con la queja de Margulis acerca de que “los organismos diminutos no tienen el crédito que merecen por sus logros”?*

SANGRE DE UNA PIEDRA.



Está usted en su laboratorio, examinando un trozo de ámbar del tamaño de una nuez. Si eleva el ámbar a contraluz, puede ver claramente un mosquito en su interior. Es un mosquito de 85 millones de años. No sabe si alguna vez chupó sangre de dinosaurio, pero podría ser que sí. Y, desde luego, no sabe si bebió sangre de dinosaurio, pero podría ser que sí.

¿Y ahora qué? Hay que sacar el insecto del ámbar o, por lo menos, extraer el contenido de su estómago. ¿Hace añicos el ámbar con un martillo? ¿La corta en dos? ¿Lo deshace en un disolvente químico? ¿Lo funde?

En la película de presentación que se exhibe en el centro de visitantes del Parque Jurásico, vemos que perforan un pequeño agujero en el ámbar que encierra un mosquito antiguo. Insertan una aguja y, con una jeringuilla, extraen algo –no sabemos con seguridad qué es, todavía- del estómago del insecto. Sencillo, ¿no? Pero quizá no sea buena idea.

Cualquier trozo de ámbar, por puro y translúcido que sea, contiene un montón de fragmentos microscópicos del pasado: polen, mosquitos, gusanos nematodos, pedazos de ramitas y pétalos. Todas estas

cosas tienen su propio ADN y, si se perfora un orificio a través del ámbar y se inserta una aguja, se puede recoger ADN de numerosas formas de vida que no tienen nada que ver con los dinosaurios. Uno de los aspectos más difíciles de su tarea es asegurarse de que tiene fragmentos de ADN de dinosaurio y no de una flor o un gusano del Cretácico, o incluso de usted mismo. Por no mencionar que el insecto tiene su ADN y, si se hace una pequeña perforación hasta su estómago, no puede evitar atravesar su piel y sus músculos.

Serrar el ámbar por la mitad es una idea mejor, pero hay que planearlo con cuidado. Cuando el caparazón de ámbar se parte, el insecto queda expuesto al mundo moderno y a todos los tipos de ADN que flotan en el aire: e virus y bacterias, de trozos de piel e insectos; quizá del atún del emparedado que acaba usted de comerse (ha caído un pedacito en la manga de su camisa). Con paciencia, recorta una circunferencia en la pieza, con una pequeña sierra circular inserta en una herramienta de joyero, el tipo de herramienta que utilizan las personas que fabrican adornos de ámbar. Tiene cuidado de no llegar al propio mosquito. Sólo quiere cortar lo suficiente para romper el ámbar, pero sin llegar a cortar al insecto porque entonces podría entrar la contaminación de todo tipo. Después puede lavar el pedazo con alcohol para eliminar el polvo y la suciedad, y, sobre todo, el contenido que pueda haber de ADN procedente de cualquier otra cosa que encerrara el ámbar.

Ahora puede abrirlo. Pero tiene que hacerlo en un lugar donde esté absolutamente eliminada la contaminación de ADN y donde el del interior del insecto esté a salvo.

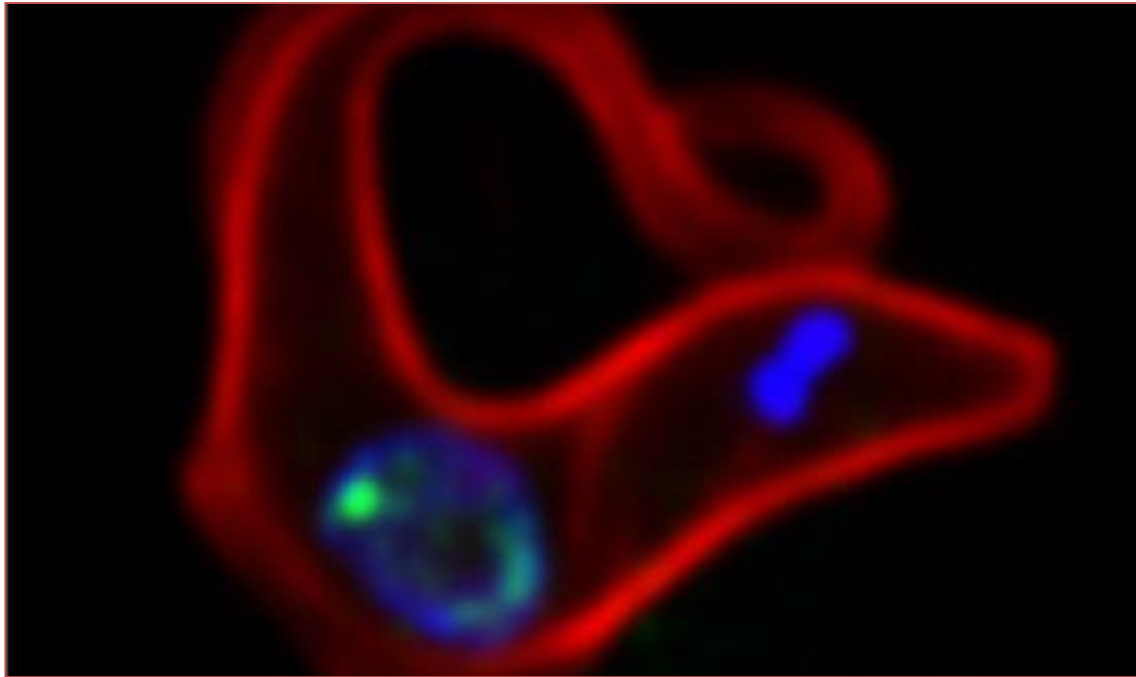
Se hace de esta manera...

CUESTIONES

1. *¿Qué tipos de ADN podemos encontrar en el interior de un trozo de ámbar?*
2. *¿Para qué se quería llegar al estómago del mosquito?*
3. *Selecciona la idea que resume el texto:*
 - *En el ámbar puede haber mosquitos que vivieron hace 85 millones de años.*
 - *El texto describe el procedimiento más adecuado para acceder al contenido del estómago del mosquito.*
 - *El mosquito puede tener en su estómago sangre de dinosaurio que chupó hace millones de años.*
 - *El autor del texto destaca la importancia que tiene el estudio del ADN de los dinosaurios.*
4. *¿Por qué en los laboratorios médicos donde se analizan muestras de ADN se han de tener unas condiciones muy asépticas?*
5. *¿Critica el autor el procedimiento utilizado en el centro de visitantes del Parque Jurásico para extraer sangre del estómago de un mosquito que vivió hace millones de años?*

UN PARÁSITO QUE MUDA DE PIEL

Descubierto el sistema que regula cómo cambia el tripanosoma las proteínas de su superficie.



Un tripanosoma, el parásito que causa la enfermedad del sueño. / Jean Mathieu Bart (RICET).

El tripanosoma africano es un microorganismo que produce la llamada enfermedad del sueño. Tiene una peculiaridad: las proteínas de su superficie cambian cada cierto tiempo. Con ello evitan la respuesta inmunitaria, ya que esas moléculas son las dianas de las defensas del organismo. Un equipo de la Red de Investigación Cooperativa en Enfermedades Tropicales (RICET) ha publicado en *PLOS Pathogens* lo que puede ser la causa de esta rotación de proteínas en la cubierta: la actuación de una especie de interruptor biológico, un péptido llamado SUMO, que condiciona que se exprese (es decir, se active y fabrique la proteína correspondiente) un solo gen y, por tanto, que se presente un solo tipo de estas proteínas en la superficie del tripanosoma.

Entre la etiqueta SUMO y la expresión de estos genes se interpone un cuerpo nuclear, una acumulación de proteínas cuya existencia ya publicó Miguel Navarro, investigador principal del equipo, en 2001 en *Nature*. “Hay uno por núcleo”, explica, y, por un mecanismo aún desconocido, este cuerpo es el que se encarga de que cada vez se exprese un único gen de entre esta familia de miles de genes. “Cuando se activa y se une al cuerpo el gen A, se muestra solo la proteína A en la superficie; cuando es el B, la

proteína es la B". Cada vez que esto sucede, las 10 millones de proteínas A que recubren la superficie del parásito cambian a la B.

“Cuando las proteínas cambian, es como si la infección la causara un parásito nuevo”, indica Navarro, investigador científico del CSIC en el Instituto López-Neyra de Granada. Este proceso no es único del tripanosoma. El plasmodio de la malaria y el *Giardia lamblia*, que causa infecciones intestinales, también lo experimentan. Es una de las razones por la que cuesta tanto conseguir una vacuna para ellos.

En el trabajo se muestra que las proteínas del cuerpo nuclear están etiquetadas con el péptido SUMO, y este hallazgo puede ser un paso para ayudar a combatir la enfermedad del sueño (tripanosomiasis), que afecta a unas 6.000 personas cada año en África, según la OMS. "Cuando se inhibe SUMO hay un doble efecto: se debilita la cubierta porque se producen menos proteínas de superficie y estas no cambian tanto, por lo que son vulnerables a los anticuerpos", indica Navarro.

CUESTIONES

1. *¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
2. *El artículo está relacionado con la expresión del código genético, ¿en qué consiste esto?*
3. *Explica en qué consiste en este caso la regulación de la expresión génica.*
4. *¿En qué radica la importancia de este descubrimiento?*
5. *¿Cuáles son las ideas más importantes?*

LA ASCENDENCIA DEL SER HUMANO.



Un nuevo animal se hallaba sobre el planeta, extendiéndose lentamente desde el corazón del África. Era aún tan raro que un premioso censo lo habría omitido, entre los prolíficos miles de millones de criaturas que vagaban por tierra y por mar. Hasta el momento, no había evidencia alguna de que pudiera prosperar, o hasta sobrevivir; había habido en este mundo tantas bestias más poderosas que desaparecieron, que su destino pendía aún en la balanza.

En los cien mil años pasados desde que los cristales descendieron en África, los mono-humanoides no habían inventado nada. Pero habían comenzado a cambiar, y habían desarrollado actividades que ningún otro animal poseía. Sus porras de hueso habían aumentado su alcance y multiplicado su fuerza; ya no se encontraban indefensos contra las bestias de presa competidoras. Podían apartar de sus propias matanzas a los carnívoros menores, en cuanto a los grandes, cuando menos podían disuadirlos, y a veces amedrentarlos, poniéndolos en fuga.

Sus macizos dientes se estaban haciendo más pequeños, pues ya no le eran esenciales. Las piedras de afiladas aristas que podían ser usadas para arrancar raíces, o para cortar y aserrar carne o fibra, habían comenzado a reemplazarlos, con incommensurables consecuencias. Los mono-humanoides no se hallaban ya enfrentados a la inanición cuando se les pudrían o gastaban los dientes; hasta los instrumentos más toscos podrían añadir varios años a sus vidas. Y a medida que disminuían sus colmillos y dientes, comenzó a variar la forma de su cara; retrocedió su hocico, se hizo más delicada la prominente mandíbula, y la boca se tornó capaz de emitir sonidos más refinados. El habla se encontraba aún a una distancia de un millón de años, pero habían sido dados los primeros pasos hacia ella.

A medida que su cuerpo se tornaba cada vez más indefenso, sus medios ofensivos se hicieron cada vez más terrible. Con piedra, bronce, hierro y acero había recorrido la gama de cuanto podía atravesar y despedazar, y en tiempos muy tempranos había aprendido cómo derribar a distancia a sus víctimas. La lanza, el arco, el fusil y el cañón, y finalmente el proyectil guiado, le habían procurado armas de infinito alcance y casi infinita potencia.

Sin esas armas, que sin embargo había empleado a menudo contra sí mismo, el Hombre no habría conquistado nunca su mundo. En ellas había puesto su corazón y su alma, y durante eras le habían servido muy bien.

Más ahora, mientras existían, estaban viviendo con el tiempo prestado.

Arthur C. Clarke,
2001, Una odisea espacial
Plaza y Janés Editores.

CUESTIONES

1. *¿Para qué afilaban las piedras los mono-humanoides?*
2. *¿Qué consecuencias tuvo para los mono-humanoides utilizar instrumentos cortantes?*
3. *Describe el proceso de transformación que han seguido las armas desde que fueron diseñadas por los mono-humanoides hasta nuestros días.*
4. *¿Qué papel ha tenido la inteligencia en la evolución de los mono-humanoides?*
5. *¿Por qué el autor afirma al final del texto que las armas actuales hacen vivir al hombre “con el tiempo prestado”?*

EN LA BÓVEDA DEL MUNDO VERDE.



Las flores de los árboles de la bóveda vegetal, a diferencia de los gigantes, no pueden confiar en el viento para su polinización, pues el aire en torno a ellas está casi inmóvil. Por consiguiente, tienen que atraer a animales transportistas, cosa que hacen gracias a la posesión de néctar, anunciándoles, mediante pétalos llamativamente coloreados, que éste se halla disponible. Muchas son fertilizadas por insectos – escarabajos pesados-, avispas y mariposas de alas potentes y brillantes colores. Las flores que dependen de pájaros que se alimentan de néctar, colibríes en Sudamérica y nectarínidos en Asia y África, son casi siempre rojas, mientras que las que son pálidas y con olor fétido son normalmente frecuentadas por murciélagos.

Al desarrollarse las semillas surgen problemas de transporte similares. Tales semillas son mayores que los granos de polen, así que los animales que desempeñan la tarea de transporte deben ser de cierto tamaño. Por eso, muchos árboles envuelven las semillas con pulpa succulenta y dulce que atrae a los monos y cálaos, tucanes y murciélagos frugívoros, todos ellos animales de volumen suficiente como para tragarse el fruto con sus semillas sin tan siquiera notarlas. Los frutos de los ficus son consumidos en las mismas ramas. Las frutas de mayor tamaño, aguacates, durios y artocarpos, caen al suelo, donde pueden ser comidas por animales que habitan en él. En todos estos casos, la propia semilla posee una cubierta dura y resistente, de forma que pueden recorrer intacta toda la longitud del conducto digestivo de esos animales y salir por el extremo final con los excrementos, y si hay suerte, a cierta distancia de donde fue consumida.

Una rica y variada comunidad habita el mundo verde de la bóveda, lejos del suelo, ramoneando y cazando, robando y alimentándose de carroña, reproduciéndose y muriendo sin abandonarlo nunca.

Al haber tantas especies de árboles diferentes que fructifican en épocas distintas, por lo común siempre hay, en un sitio u otro, fruta disponible a lo largo del año, lo que posibilita que los animales se especialicen en alimentarse con fruta y poco más. Se forman cuadrillas errantes de aves y mamíferos que arrebatan esa fruta tan pronto como está dispuesta. Uno de los mejores modos de observar la vida en la bóveda vegetal es localizar un árbol que está a punto de dar frutos, sentarse cerca de él y esperar. Un ficus de Borneo, si sus frutos son maduros y olorosos, se verá rodeado de multitud de animales. Los monos corren por sus ramas oliendo cada fruto para decidir, por su aroma, si ha llegado a su sazón, y si es así, se lo embuten en la boca.

[...]

En las ramitas más finas e inaccesibles, donde es difícil que los animales pesados se muevan, revolotean y graznan aves frugívoras. Los loros trepan torpemente, agarrando el fruto con las garras de una pata mientras que con la otra se cuelgan del revés; los cálaos y los tucanes recogen los frutos de uno en uno con sus largos picos, los lanzan al aire y se los tragan.

El banquete no se interrumpe al finalizar el día, sino que por la noche llegan nuevos comensales.

David Attenborough

El planeta viviente.

Salvat Editores.

CUESTIONES

1. *¿Qué método recomienda el autor del texto para conocer la vida que forma parte de la bóveda vegetal?*
2. *¿Qué elementos conforman el ecosistema “la bóveda vegetal”?*
3. *Busca información acerca de conceptos como son epicentro, hipocentro, falla y tipos de volcanes.*
4. *¿Cómo afectaría al ecosistema descrito en el texto el hecho de que los murciélagos desaparecieran?*

EL SECRETO DEL ÚNICO ANIMAL QUE HACE LA FOTOSÍNTESIS

Esta babosa, que incorpora a su ADN genes del alga que come y los transmite a su descendencia, puede aportar pistas para mejorar la terapia génica.



Ser una planta es la máxima aspiración de una babosa marina que prefiere vivir de la luz del sol a tener que deambular por el fondo del mar en busca de comida. Se llama *Elysia chlorotica*, tiene un aspecto que la asemeja a la hoja de una verdura y habita en las costas de Nueva Escocia hasta el sur de Florida. Como cambiar del reino animal al de las plantas lo veía complicado, ideó una estrategia alternativa.

“Elysia” se alimenta de un alga llamada *Vaucheria litorea*, que sí es autótrofa, es decir que lleva a cabo la fotosíntesis de la que obtiene comida gracias a la luz del sol y un puñado de nutrientes que obtiene del agua. La mayor aspiración de Elysia. El alga, igual que las plantas, puede hacerlo gracias a sus cloroplastos, las estructuras donde se lleva a cabo la fotosíntesis. Así que Elysia ha decidido robárselos.

Empeñada en facilitarse el avituallamiento diario, la babosa ha aprendido a digerir al alga sin dañar los preciados cloroplastos, capaces de transformar la luz del sol en comida. Así que los trata con sumo cuidado y los integra en sus células digestivas. Gracias a esta estrategia sus aspiraciones se han visto cumplidas y se las arregla para vivir durante meses sin probar bocado, simplemente alimentándose de la luz del sol. Esta rebuscada estrategia ha hecho famosa a Elysia como el primer animal capaz de realizar la fotosíntesis.

El robo de los cloroplastos

A los biólogos les intrigaba cómo era posible que la babosa fuera tan selectiva como para no digerir una parte del alga, justamente la que necesitaba para su propósito. Pero su mérito va mucho más allá. Resulta que este molusco de apenas seis centímetros tiene en su cromosoma genes del alga indispensables para mantener en buen estado los cloroplastos que le roba. De forma que se ha convertido también en el primer caso de transferencia de genes funcionales de una especie multicelular a otra para envidia de muchos investigadores. Y es que esa transferencia genética es precisamente el objetivo de la escurridiza terapia génica como panacea para corregir enfermedades de base genética en los seres humanos.

Sí se sabe que las bacterias se intercambian genes entre ellas, para aumentar sus posibilidades de supervivencia e incluso la capacidad de resistir a los antibióticos. Pero se trata de organismos unicelulares. Y esta es la primera vez que se ha visto este proceso entre seres más complejos y además de dos reinos diferentes. Este “envidiable” proceso se denomina transferencia horizontal de genes. Y a este excepcional hecho hay que unirle otro no menos llamativo, mencionado antes, su capacidad para establecer una simbiosis con un orgánulo celular, en lugar de con otro ser vivo, como es lo habitual.

Aunque las estrategias de la babosa se conocen desde hace tiempo, The Biological Bulletin acaba de publicar la primera evidencia directa de que los cromosomas de esta babosa de mar verde brillante con aspecto de hoja tienen algunos genes que provienen de las algas que se come. Estos genes ayudan al molusco a mantener los procesos fotosintéticos dentro de su intestino, lo que le facilitan toda la comida que necesita durante una larga temporada. Otro intrigante hallazgo, ¿cómo un gen que come la babosa puede ser luego funcional e integrarse correctamente en su genoma?, que abre paso a otra inquietante pregunta, ¿los genes que comemos pueden integrarse en nuestro genoma? Y detrás de este interrogante se deslizan mucho más...

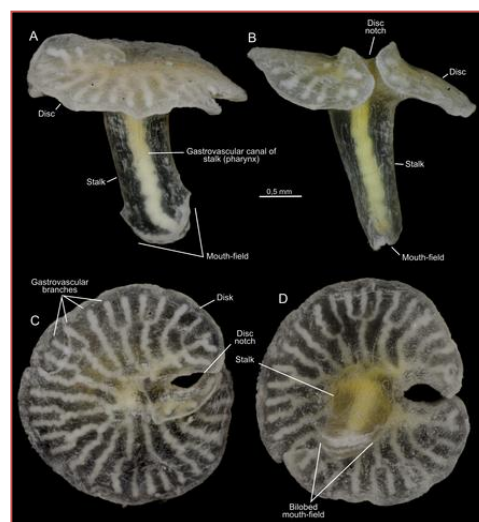
CUESTIONES

1. *Define organismo autótrofo.*
2. *¿En qué consiste la estrategia de la babosa para poder realizar la fotosíntesis?*
3. *¿En qué radica la importancia de este descubrimiento?*
4. *Explica qué quiere decir el autor con la expresión: transferencia horizontal de genes.*
5. *¿Entre qué tipo de organismos y estructuras se establece simbiosis según el artículo?*

DENDROGRAMMA: ESPECIES DESCUBIERTAS QUE PODRÍAN REVOLUCIONAR EL ÁRBOL EVOLUTIVO

Hace apenas unos días se ha dado a conocer el insólito descubrimiento de unos seres marinos que han desafiado a la Biología. Se trata de unos minúsculos organismos que, por mucho que se han esforzado los científicos en analizarlos a fondo, les ha sido completamente imposible clasificarlos entre alguno de los grupos zoológicos que contienen a todos los animales que viven hoy en la Tierra. Vamos a ver de qué extrañas criaturas estamos hablando.

Animales con forma de hongo.



Los animales a los que nos referimos han sido nombrados *Dendrogramma enigmatica* y *Dendrogramma discoides*, y aunque fueron recolectados en 1986 a una profundidad de entre 400 y 1000 metros de profundidad en una zona cerca de Tasmania, no fue hasta ahora que se analizaron seriamente esas muestras y se intentó clasificar a los seres colectados.

Según refiere la revista PLOS ONE, los animales tienen menos de dos centímetros de tamaño, son translúcidos y tienen una forma muy similar a una seta. En lo que parece el tallo de la seta, tienen una boca en la base de la que nace un tubo digestivo que se bifurca varias veces y llega hasta el disco que se encuentra en el otro extremo.

Por su apariencia, no parecen haber sido arrancados de ningún sitio por lo que se supone que sean de vida libre, a pesar de que por su anatomía no parecen capaces de nadar.

Podrían poner patas arriba el árbol de la vida.

Quizás lo más interesante de este descubrimiento sea el hecho de que ningún científico ha podido clasificar estas criaturas en ninguno de los grupos zoológicos que existen. Aunque en cierto sentido se parecen a los ctenóforos y los cnidarios (incluye anémonas, medusas y corales), carecen de caracteres esenciales para incluirlo en cualquiera de ellos.

Por su simplicidad y su apariencia, que se asemeja muchísimo a otras criaturas que vivieron hace más de 500 millones de años atrás, estas especies podrían ser descendientes de los primeros animales pluricelulares de la Tierra. De ser así, habría que remodelar completamente el árbol filogenético de la vida e incluso cambiaría la comprensión que tenemos hoy de la forma en que evolucionaron los animales.

Una manera más segura de encontrar las relaciones con otros organismos existentes sería realizarles exámenes de ADN, pero esto es prácticamente imposible ya que al haber sido conservados en formol y etanol, las muestras han quedado dañadas para realizar este tipo de análisis. Los autores de este trabajo, que han lanzado un llamado internacional a través de su publicación para ver si alguien cuenta con muestras de estos organismos en algún sitio del mundo, esperan ir en busca de más especímenes, aunque en otra expedición realizada no apareció ninguno más.

Si en el futuro se descubre que estos seres están relacionados con los que se han hallado en el registro fósil, sería el descubrimiento más asombroso de un organismo que se creía extinto desde el hallazgo del celacanto, sólo que en este caso se trata de animales que se creía que habían desaparecido muchísimos millones de años más. De hecho, si fuera así, habría que reescribir los libros de zoología que existen en la actualidad.

CUESTIONES

1. *¿Estás de acuerdo o no con lo que se propone en este artículo? Justifica y argumenta tu respuesta.*
2. *¿Qué características tiene el grupo de invertebrados de los cnidarios?*
3. *¿Qué características morfológicas presentan las nuevas especies descubiertas? ¿A qué se asemejan más: al reino Animal o al Fungi? ¿Por qué?*
4. *¿En qué radica la importancia de este descubrimiento?*
5. *Explica qué quiere decir el autor con la expresión: “... habría que remodelar completamente el árbol filogenético de la vida...”*