



CIENCIAS DE LA NATURALEZA

- 1. DESCUBREN SORPRENDENTE SIMBIOSIS ENTRE PEREZOSOS Y POLILLAS**
- 2. EL CABALLITO DE MAR Y SU SORPRENDENTE SISTEMA DE REPRODUCCIÓN**
- 3. LA EVOLUCION DEL LENGUAJE HA ESTADO MAS GOBERNADA POR LA CULTURA QUE POR LA BIOLOGIA**
- 4. CURIOSIDADES ACERCA DEL SONIDO**
- 5. POMPEYA, UNA CIUDAD BAJO LAS CENIZAS**
- 6. ¿ALGAS PARA SUSTITUIR AL PETRÓLEO?**
- 7. EL DUELO EN LOS ANIMALES**
- 8. EL CURIOSO CASO DEL ANIMAL FOTOSINTÉTICO**
- 9. CUANDO CINE Y CIENCIA NO COINCIDEN**
- 10. LAS HORMIGAS LABRADORAS**
- 11. LA BRÚJULA INTERNA**
- 12. COMER INSECTOS**

DESCUBREN SORPRENDENTE SIMBIOSIS ENTRE PEREZOSOS Y POLILLAS



Imagine una criatura tan perezosa que busca los alimentos en su propio pelaje y se mueve sólo una vez por semana para defecar. Bueno, esa criatura existe y es un tipo de perezoso: el aí-aí, que habita las selvas latinoamericanas, aseguran los científicos.

Después de estudiar el alcance del comportamiento ocioso de estos mamíferos arborícolas de tres dedos, o *Bradypus tridactylus*, un equipo de biólogos estadounidenses reveló el miércoles hasta qué punto estos pequeños animales hacen honor a su nombre.

Estos perezosos, naturales de las cuencas del río Amazonas y el Orinoco, han perfeccionado en particular el arte de la inercia a través de una lenta danza cuidadosamente coreografiada con cierta especie de polilla, según un estudio publicado en las Actas de la Real Sociedad B., la revista de la Royal Society de Londres dedicada a la biología.

Los perezosos habitan en el llamado dosel forestal, conformado por las copas de los árboles de un bosque, donde se alimentan principalmente de las hojas.

Una vez a la semana, sin embargo, descienden a defecar en el suelo, lo que los hace particularmente vulnerables a los depredadores y además les cuesta “alrededor del 8% de la energía que ingieren en un día”, según este estudio.

¿Por qué se molestan entonces en bajar?

Porque, al descender, las polillas que viven en su pelaje ponen sus huevos en las heces, donde las larvas se desarrollan antes de emerger como adultos y volar hacia la copa del árbol para unirse al resto de la colonia en el pelaje del perezoso, descubrieron los científicos.

Las polillas actúan como un tipo de fertilizante, potenciando los niveles de nitrógeno en el pelaje del perezoso, lo que a su vez estimula el crecimiento de algas.

La estructura única del pelo del aí-aí, cuyas ranuras recogen una gran cantidad de agua de lluvia, permite que estas algas se reproduzcan.

Estas “huertas” de algas “especialmente ricas en carbohidratos y grasas digeribles” complementan la dieta del aí-aí, a base de hojas y muy poco nutritiva, según los investigadores.

Esa “compleja” simbiosis “refuerza los aspectos fundamentales de la conducta del perezoso y su historia de vida, y puede fomentar (su) pereza”, indicó un resumen del estudio.

“Esta fuente desconocida hasta ahora de alimentos podría explicar por qué los aí-aí tienen tantas dificultades para alimentarse bien en cautiverio”, señalan los investigadores.

“Además de la ingesta de nutrientes, también es posible que estos cultivos de algas aumenten las posibilidades de supervivencia de los perezosos al camuflarse de depredadores aéreos” en medio de la vegetación, agregaron.

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 cuando en la frase “... “Esta fuente desconocida hasta ahora de alimentos podría explicar por qué los aí-aí tienen tantas dificultades para alimentarse bien en cautiverio”.*
3. *¿Qué significa el concepto simbiosis?*
4. *Explica algún otro ejemplo de simbiosis entre seres vivos.*
5. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*

EL CABALLITO DE MAR Y SU SORPRENDENTE SISTEMA DE REPRODUCCIÓN



El caballito de mar o hipocampo es un pez marino del género *Hippocampus* pertenecientes a la familia *Syngnathidae*. Actualmente existen en el mundo 50 especies de caballitos de mar y en la actualidad están considerados en peligro de extinción. Como era de esperar su más terrible depredador es el hombre, ya que se les captura masivamente con el fin de obtener productos para el mercado asiático, de muy dudoso efecto, que les atribuyen un poder afrodisíaco y una cura contra la impotencia. Lo que vulgarmente llamaríamos un cuento chino para llenar los bolsillos de los más desalmados. Es curioso que el mercado asiático esquilme las especies más amenazadas achacándole siempre los mismos efectos milagrosos, pero mayor es la ignorancia o vanidad humana que lo cree a pies juntillas.

El caballito de mar recibe su nombre común, como es obvio, debido al aspecto de su cabeza que presenta un ángulo recto con respecto al cuerpo, algo único en el género de los peces. Su cuerpo está formado por una armadura de anillos anulares de constitución ósea que dan rigidez a su tronco. En su forma de nadar, a diferencia de los demás peces, adopta una posición erecta y se impulsa con su aleta dorsal. Carecen de aleta anal y en su lugar tienen una cola prensil que al enrollarse en espiral permite que se puedan aferrar a las plantas subacuáticas.

Su hábitat se distribuye entre ambos trópicos y viven en aguas tranquilas y templadas. Donde más abundan y mayor diversidad de la especie se encuentra es en las zonas atlánticas e indo-pacíficas. Aun así, en las costas españolas se pueden encontrar dos especies, el *Hippocampus Hippocampus* y el *Hippocampus Ramulosus*.

El tamaño de los caballitos de mar adultos varía en consonancia con su especie. Se encuentran desde los 15 mm del pequeño *Hippocampus Minotaur* descubierto en Australia, hasta el *Hippocampus Ingens* que habita en el Pacífico y puede superar los 30 cm de longitud entre su cola y la parte superior de su cabeza.

En su alimentación, el caballito de mar ingiere pequeños invertebrados. Ayudados por un sistema visual que permite una movilidad de sus ojos independientes entre sí, localizan pequeños crustáceos que forman parte del zooplancton a los que aspiran a través de su alargado hocico con rápidos movimientos de cabeza. Carecen de dientes y consumen grandes cantidades de comida ya que apenas disponen de estómago.

La conducta del hipocampo también es ciertamente fascinante. Es capaz de modificar su color de forma notable para mimetizarse con el ambiente que le rodea. También es curiosa la forma en que muchas veces los ejemplares adultos trenzan sus colas entre ellos y nadan en lo que parece una danza. Aunque lo mas inusual de su existencia es su reproducción.

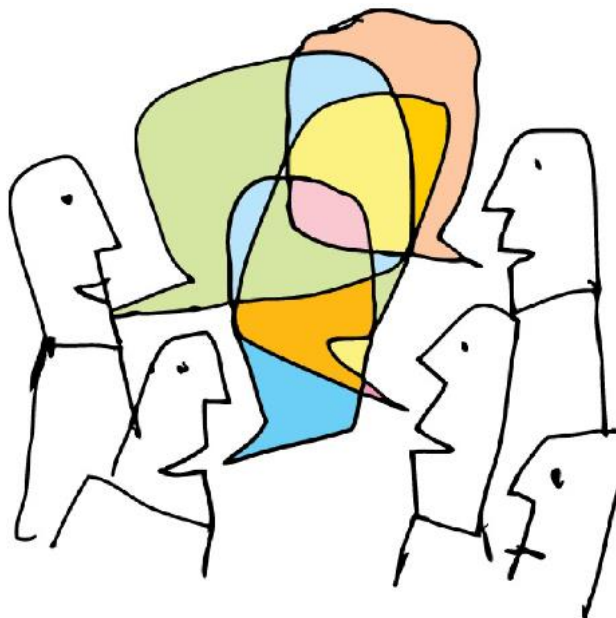
En la reproducción de los caballitos de mar podríamos decir que quien da a luz es el macho por sorprendente que parezca, aunque eso no sería exacto. En los meses desde la primavera al verano, la pareja se entrelaza con sus colas en una especie de danza nupcial tras la cual la hembra utiliza su ovopositor para introducir sus huevos en la bolsa incubadora del macho. En ese momento el macho libera sus espermatozoides que fertilizan los huevos a medida que van entrando en su saco, todo ello en una operación que no dura apenas 6 segundos y que garantiza la monogamia al asegurar que la recepción de huevos se produce solamente de una hembra. Después de un periodo de gestación que varía entre los 10 días y las 6 semanas, dependiendo de la especie y la temperatura de las aguas, el macho libera las crías de su bolsa mediante unas contracciones que recuerdan a un parto convencional. A partir de ese momento los recién nacidos tienen el mismo aspecto que sus padres y ya no volverán a la bolsa paterna.

Esta es en líneas generales la vida del caballito de mar, un ser tan mágico por su aspecto y sus leyendas como amenazado por los excesos del hombre.

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 cuando en la frase "...“ Es curioso que el mercado asiático esquilme las especies más amenazadas achacándole siempre los mismos efectos milagrosos, pero mayor es la ignorancia o vanidad humana que lo cree a pies juntillas “.*
3. *¿Qué significa el concepto mimetizarse?*
4. *Explica algún otro ejemplo de mimetismo en seres vivos.*
5. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*

LA EVOLUCION DEL LENGUAJE HA ESTADO MAS GOBERNADA POR LA CULTURA QUE POR LA BIOLOGIA



Según un estudio a cargo de expertos del University College de Londres e investigadores estadounidenses, en la evolución del lenguaje de los seres humanos tiene más peso la cultura que la genética.

Al modelar la forma en que los genes del lenguaje pueden haber evolucionado junto con éste, el estudio muestra que la adaptación genética al lenguaje habría sido muy poco probable, pues las convenciones culturales cambian mucho más rápido que los genes. Por tanto, la maquinaria biológica sobre la que se construye el lenguaje humano parece preceder al surgimiento del mismo.

Los hipotéticos genes del lenguaje sólo podrían haber coevolucionado en un entorno lingüístico muy estable. Un entorno lingüístico con cambios muy rápidos no sería un objetivo estable para la selección natural. Por tanto, una dotación biológica no podría coevolucionar con las propiedades del lenguaje que comenzó como convenciones culturales aprendidas, porque las convenciones culturales cambian mucho más rápido que los genes.

Los autores han llegado a la conclusión de que es poco probable que los seres humanos poseamos un "módulo de lenguaje" que haya evolucionado por acción de la selección natural.

Las bases genéticas del lenguaje humano parecen haber precedido el surgimiento del mismo. La conclusión está reforzada por la observación de que si semejante adaptación se hubiera producido en el linaje humano, estos procesos se hubieran dado de forma independiente en las poblaciones humanas modernas mientras se diseminaban por África y el resto del mundo durante los últimos 100.000 años. Si esto fuese así, las poblaciones genéticas deberían haber coevolucionado con sus propios grupos lingüísticos, conduciendo ello hacia módulos de lenguajes divergentes y mutuamente incompatibles. Los lingüistas no han hallado evidencias de esto. Por ejemplo, las poblaciones nativas de Australasia han estado muy aisladas durante 50.000 años, pero en cambio aprenden las lenguas europeas sin mayores dificultades.

Por supuesto, la coevolución entre genes y cultura puede darse. Por ejemplo, la tolerancia a la lactosa parece haber coevolucionado con el consumo de productos lácteos, pero esto implica un cambio estable en el entorno nutritivo, con la selección natural favoreciendo al gen de la tolerancia a la lactosa, una situación muy distinta a la existente en el rápidamente cambiante entorno lingüístico.

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 hipotéticos genes del lenguaje sólo podrían haber coevolucionado en un entorno lingüístico muy estable.”*
3. *¿Qué es quiere decir “tolerancia a la lactosa”? ¿Y la “intolerancia a la lactosa”? ¿Conoces algún otro tipo de “intolerancia”?*
4. *¿Estas ideas pueden ser útiles para interpretar otros fenómenos? Explica cuáles*
5. *¿Cuáles son las ideas más importantes?*

CURIOSIDADES ACERCA DEL SONIDO

El Trueno

El sonido del trueno se produce al calentarse y enfriarse el aire bruscamente. El trueno es el sonido que se produce en una tormenta, tras caer un rayo. El fuerte sonido que se produce es debido a que el rayo calienta el aire por el que circula a más de 28000°C . El aire extremadamente caliente se expande con mucha rapidez pero al mezclarse con el aire frío del ambiente vuelve a contraerse bajando repentinamente y generando las ondas de choque que generan el estruendo que podemos oír, el trueno. Como la luz viaja a una velocidad, 300000 Km/s , mucho mayor que el sonido, 340 m/s en el aire a 20°C , primero vemos el rayo y al cabo de unos segundos oímos el trueno.



Tormenta con rayos y truenos

Julie Andrews rompía copas con la voz

Pocas personas pueden producir las notas correctas y la intensidad necesaria para quebrar vidrio o cristal con el sonido de su voz, e incluso muchos cantantes profesionales de ópera tendrían problemas para lograr esa proeza. Sin embargo Julie Andrews lo hacía cada noche cuando representaba el musical “Víctor o Victoria”, en Broadway. Era el momento culminante, la atracción estelar, algo muy difícil de ver encima de los escenarios y que requiere de una voz impresionante y mucho entreno.

Levitación acústica

La levitación acústica se realiza desde 1987, cuando en un laboratorio de la NASA consiguieron inmovilizar, con sonido, a un objeto dentro de un recinto. Algunos años después se consiguió elevar a seres vivos en una universidad China.

Para alcanzar la levitación acústica hay que utilizar una longitud de onda del sonido, lo más próxima posible de la longitud del objeto que hay que levantar. Y colocar dos superficies reflectantes al doble de distancia de la onda que tenemos que utilizar. En el experimento, en China, los ultrasonidos emitidos eran de 20 mm de longitud de onda para poder levitar a pequeños animales.



Levitación acústica de un insecto

CUESTIONES

1. *Explica cómo se produce un trueno.*
2. *Si vemos un rayo y al cabo de 3 segundos oímos un trueno, ¿a qué distancia se encuentra la tormenta?*
3. *Para romper un cristal con nuestra voz debemos emitir una nota cuya frecuencia sea igual a la frecuencia de vibración natural del cristal, y cuya sonoridad o intensidad oscile entre 80 y 100 dB según el grosor del cristal. ¿Qué es la frecuencia de un sonido? ¿En qué unidades se mide? ¿Qué es la escala decibélica?*
4. *¿En qué consiste la levitación acústica?*
5. *¿Bajo qué condiciones puede conseguirse la levitación acústica?*

POMPEYA, UNA CIUDAD BAJO LAS CENIZAS

Pompeya fue una ciudad de la antigua Roma, cercana a la actual Nápoles, que quedó sepultada por la gran erupción del Vesubio en el año 79 d.C. Al ser sepultada con tanta violencia y de forma repentina, la ciudad presenta un estado de conservación inmejorable, mostrando la mayoría de sus edificios, elementos decorativos, e incluso los restos de algunos de sus habitantes.



Pompeya y el Vesubio

Se cree que la ciudad fue fundada por los oscos en el siglo VII a.C., y con el paso de los años se convirtió en una ciudad rica, repleta de palacios, monumentos y jardines. Pompeya disfrutaba de una gran prosperidad cuando en el año 62 sufrió un gran terremoto que dañó seriamente la ciudad.

Mientras aún continuaban las tareas de reconstrucción, en el año 79, tendría lugar un trágico acontecimiento que marcaría el rumbo de la historia de la ciudad. Una mañana el volcán Vesubio despertó con gran fuerza, enterrando bajo sus cenizas la ciudad por completo.

La ciudad permaneció en el olvido hasta que fue redescubierta en el siglo XVI. En 1748 comenzaron las excavaciones y desde entonces han sido desenterradas más de 45 hectáreas de terreno.

Las ruinas de Pompeya son muy extensas y es posible recorrer gran cantidad de edificios en los que los ciudadanos hacían su vida diaria, entre los que destacan algunos templos, la basílica, el foro y las termas, además de algunas casas de las más lujosas decoradas con frescos y mosaicos.

En Pompeya se conservan una gran parte de los restos arqueológicos encontrados bajo las cenizas, además de las figuras en yeso de algunos de los cuerpos que fueron encontrados bajo las cenizas.

Resultan especialmente curiosos los enormes pasos de cebra de piedra que se utilizaban en aquella época. Con ellos los ciudadanos podían cruzar la calzada sin mancharse los pies, ya que ésta estaba normalmente inundada y bastante sucia.

Pompeya fue una ciudad espectacular y resulta sorprendente que se encuentre en un estado de conservación tan bueno. Durante la visita se tiene la sensación de estar visitando una ciudad que aún continúa siendo habitada, ya que se conservan la mayoría de los edificios y gran parte de la decoración de las casas.

Probablemente una de las partes más llamativa, a la par que escalofriante, de la visita sea la exposición de las figuras moldeadas en yeso de los ciudadanos que quedaron atrapados por las cenizas, en cuyos rostros aún se contempla el pánico que vivieron.



Cuerpos moldeados en yeso



Paso de cebra en Pompeya

CUESTIONES

1. *¿Cuántos siglos hace que se fundó la ciudad de Pompeya? ¿Cuántos años transcurrieron desde la erupción del Vesubio hasta que se iniciaron las tareas de excavación?*
2. *¿Cómo crees que se origina un terremoto? ¿Y una erupción volcánica?*
3. *Nombra distintos tipos de edificios que se conservan en Pompeya y que se citan en el texto.*
4. *¿Cómo crees que se han podido obtener las figuras moldeadas en yeso de las que habla el texto?*
5. *¿Recuerdas algún terremoto o erupción volcánica que haya tenido lugar recientemente? ¿Qué consecuencias tuvieron?*

¿ALGAS PARA SUSTITUIR AL PETRÓLEO?

El verde por el negro. Al ritmo actual, algunos analistas creen que las reservas de petróleo se acabarán en unos cincuenta años. El “biopetróleo”, un combustible ecológico elaborado a partir de las algas, podría ser una de las soluciones al incierto futuro energético.

Varias son las empresas, como Aquaflo Bionomic Corporation (Nueva Zelanda) o Bio Fuel-System (España), están desarrollando proyectos en el que las algas son la fuente principal para producir este petróleo ecológico.

“La ventaja de nuestro sistema sería obtener un producto energético equivalente al petróleo fósil pero sin emitir CO₂”, explicó a BBC Mundo Bernard Stroïazzo, presidente de Bio Fuel-System y co-creador del petróleo ecológico.

El “biopetróleo” emite CO₂ en la combustión, como cualquier otro combustible, pero la diferencia está en que *“nuestro dispositivo absorbe el CO₂ para producir energía. Es decir, recuperamos las emisiones de dióxido de carbono cuando son emitidas”*, aclara Stroïazzo.



Millones de algas unicelulares producen el “biopetróleo”, que puede reemplazar al petróleo fósil



Cultivo de algas

Además, *“nosotros hacemos cosechas diarias. Dentro de una plantación terrestre como la de soja o girasol, las cosechas son una o dos veces al año”*, comenta José Martínez Rovira, director de Marketing de Bio Fuel-System. *“Además, en un cultivo terrestre llega un huracán y puede destrozar la cosecha. Sin embargo nosotros, si tenemos un problema técnico, podemos solucionarlo en un solo día o en un par de días”*.

Por lo tanto, las cuestiones del espacio y del mantenimiento quedarían solucionadas y añade Stroïazzo *“lo fundamental es que no se trata de un cultivo alimentario”*, por lo que no afectaría a las exigencias alimentarias de la población.

“Por todo esto decimos que el “biopetróleo” es 1.400 veces más rentable que un campo de girasol por ejemplo”, sentencia.

La producción de algas utilizadas para la producción de combustibles no es algo nuevo. A finales de los años '70, EE.UU. puso en marcha el llamado “Programa de Especies Acuáticas” debido a la crisis del petróleo.

Ahora, el principal problema para estas empresas de producción de “biopetróleo”, es encontrar cuáles son las especies que tienen mayor densidad de aceite y producen más cantidad de combustible.

“Existen unas 40.000 especies registradas de algas, pero pueden existir unas 100.000. El problema, es que no es tan fácil cultivar algas, tener acceso al proceso”, explica el presidente de Bio Fuel-System.

Otra de las grandes dificultades es que las algas contienen una gran cantidad de agua y esto conlleva dificultades para su mantenimiento, transporte y manipulación.

Pero lo que está claro es que *“en los océanos se encuentra la mayor biomasa del mundo”* y allí se encuentran las algas, un petróleo ecológico que -según sus defensores- podría ser capaz de sustituir al petróleo fósil.

CUESTIONES

1. *¿Qué es el “biopetróleo”?*
2. *¿Qué ventajas tendría este “biopetróleo”, según el texto, frente al petróleo fósil? ¿Y qué inconvenientes?*
3. *¿Por qué cita el texto la soja y el girasol?*
4. *Explica la cita: “nuestro dispositivo absorbe el CO₂ para producir energía. Es decir, recuperamos las emisiones de dióxido de carbono cuando son emitidas.”*
5. *¿Qué opinión te merece este artículo? ¿Conoces otras alternativas al petróleo en el futuro?*

EL DUELO EN LOS ANIMALES

King, Bárbara

Investigación y Ciencia, n° 78, 2014



Cada vez más datos obtenidos en especies tan diversas como gatos o delfines apuntan a que el pesar por la muerte de un ser cercano no es una singularidad de los humanos.

Desde la cubierta de un buque de investigación en aguas del golfo de Arta, en Grecia, Joan Gonzalvo avistó una hembra de delfín mular en una situación angustiosa. Con la ayuda del hocico y las aletas pectorales empujaba contra la corriente a una cría recién nacida, seguramente suya, con la pretensión de alejarla del barco. Parecía como si quisiera animarla a moverse, aunque sin ningún fin aparente: la cría estaba muerta. Bajo el sol radiante de aquel día cálido, el cuerpo a flote había comenzado a descomponerse con rapidez y la madre arrancaba jirones de piel y carne del cadáver.

Gonzalvo y sus compañeros comenzaron a inquietarse al día siguiente cuando comprobaron que la hembra seguía empeñada en su inútil esfuerzo: zarandeaba obsesivamente a la cría y había renunciado a alimentarse con normalidad, lo que ponía en peligro su salud dado el metabolismo acelerado de estos cetáceos. Tres delfines de la población de la zona, compuesta por 150 individuos, se acercaron; pero ninguno interrumpió ni secundó su actitud.

Gonzalvo, biólogo marino del Instituto de Investigación Tethys en Milán, decidió no recuperar el cadáver para practicarle la autopsia, como solía hacer con fines científicos. A principios de este año, me confesaba: «Lo que hizo mantenerme al margen fue el respeto. Teníamos el privilegio de presenciar una manifestación del vínculo entre madre e hijo en los delfines mulares, una especie que he estudiado durante

más de una década. Me interesaba más observar ese comportamiento que interrumpir bruscamente y molestar a la madre en ese momento de dolor. Si tuviera que describir lo que vi, diría que se trataba de una demostración de duelo».

Tradicionalmente, los etólogos se han resistido a atribuir a los animales sentimientos humanos como el duelo.

Pero un número cada vez mayor de observaciones y testimonios indican que animales tan diversos como los delfines y los patos lamentan la muerte de parientes y compañeros cercanos.

Tal vez el modo en que expresamos el duelo sea exclusivo de nuestra especie, pero las descripciones de este sentimiento en animales delatan su origen evolutivo remoto.

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 “...había renunciado a alimentarse con normalidad, lo que ponía en peligro su salud dado el metabolismo acelerado de estos cetáceos.”*
3. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*
4. *¿Qué diferencias y relaciones se encuentran entre los términos etólogo y ecólogo?*
5. *¿Qué es un delfín mular? Investiga si existe este u otro tipo de delfín en Andalucía.*

EL CURIOSO CASO DEL ANIMAL FOTOSINTÉTICO

¿Están los Pokemon entre nosotros?



La idea de los animales-planta o plantas-animal no es para nada nueva. Desde los Ents de Tolkien hasta Bulbasaur, uno de esos Pokémon con los que muchos crecimos jugando en la consola o viéndolos en la tele. Tampoco es tan raro escuchar hablar de post-humanos con la capacidad de hacer la fotosíntesis. Tal vez por todo esto, y por la buena cantidad de fantasía asociada a ello, a mucha gente podría parecerle sorprendente que los animales fotosintéticos... ¡estén entre nosotros!

Lo cierto es que esto no es una novedad. Hace tiempo que se sabe que algunas babosas marinas del género *Elysia* pueden realizar la fotosíntesis. Y, sin embargo, ¿cómo es esto posible? Porque, de hecho, al nacer no pueden hacerlo.

La invasión de los ladrones de cuerpos... pero al revés.

La idea de un parásito invadiendo nuestro cuerpo y tomando control sobre él es también una idea recurrente. ¿O es que nadie se acuerda de las posesiones demoníacas?

Un simbiote puede tener sus ventajas...

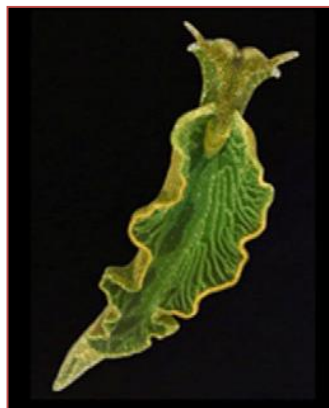
Sin embargo, es más raro encontrar algo como lo que hacen estas babosas marinas: robarle a otro un simbiote para quedarse con sus beneficios. Y es que estas babosas no necesitan alimentarse mucho de las algas.

Lo que hacen parece increíblemente sencillo: al alimentarse de las algas, las babosas no se las comen de la forma habitual. Con su rádula perforan las células de las algas de las que se alimentan y después succionan lo de dentro. Algo así como un vampiro de las algas. Una peculiaridad adicional es que estos bichitos no digieren todo lo que succionan, sino que se quedan los cloroplastos (originalmente seres simbiotes dentro de las algas) y los incorporan a sus propias células, para vivir gracias a la fotosíntesis y no tener que volver a alimentarse.

La estrategia de nuestras queridas babosas marinas puede parecer, a primera vista, además de muy inteligente, bastante fácil de llevar a cabo. Esta idea tiene, sin embargo, muchos problemas. Para empezar, tenemos el sistema inmunitario. ¿Cómo es posible que no responda ante algo tan extraño a un organismo animal como un cloroplasto?

En el caso del sistema inmunitario, la cosa tiene truco. A estas babosas no les vale cualquier cloroplasto, sino sólo los de unas determinadas algas, dependiendo de la especie. Si algún otro cloroplasto se introduce, el sistema inmunario sí reacciona y consigue eliminarlo. Sin embargo, en el caso de las algas con las que tienen esta curiosa relación, se ha acabado produciendo tolerancia, y el sistema inmunitario no reacciona.

Elysia chlorotica, el ladrón de genes.



Elysia chlorotica, nuestro protagonista de hoy y muchas otras especies, de este y otros géneros, son capaces de adquirir los cloroplastos (o cleptoplastos, como se les llama cuando pasan a estar en esta babosa). Sin embargo, parece que sólo esta especie puede mantenerlos de forma prácticamente indefinida vivos y funcionando. Y todo tiene una explicación: transferencia horizontal de genes. Nuestra querida babosa, de tanto sorber material intracelular de las algas, se ha ido quedando con algunas cosas adicionales, además de los cloroplastos.

Ha ido incorporando a su propio genoma los genes del núcleo del alga necesarios para la fotosíntesis. Y ahora es capaz de mantener los cloroplastos vivos de forma indefinida... o al menos durante los más o menos 10 meses que dura su vida adulta. Y pasa estos meses viviendo sólo de la fotosíntesis.

¿Estaremos a sólo unos cuantos miles de años de ver al primer animal completamente autótrofo?

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 “estos bichitos no digieren todo lo que succionan, sino que se quedan los cloroplastos (originalmente seres simbioses dentro de las algas) y los incorporan a sus propias células, para vivir gracias a la fotosíntesis y no tener que volver a alimentarse...”
3. ¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?
4. ¿Qué diferencias y relaciones se encuentran entre los términos simbiote y parásito?
5. ¿Qué es una babosa? ¿A qué grupo pertenece? Investiga si existe alguna especie de babosa en Andalucía.

CUANDO CINE Y CIENCIA NO COINCIDEN

Piergiorgio M. Sandri



El género de ciencia ficción en la gran pantalla a menudo viola las leyes elementales de la física en nombre del espectáculo. En otros casos, en cambio, Hollywood ha sabido prever avances científicos, al dedicar parte de la producción cinematográfica a la investigación

Los millones de fans de la trilogía de la *Guerra de las galaxias* (1977) nos perdonarán. Pueden que se sienten decepcionados, pero hay que decir las cosas como son: las espadas láser, la explosión de la estación espacial Estrella de la Muerte y las batallas de cazas esquivando meteoritos serán un excelente recurso cinematográfico, pero desde el punto de vista científico son un absurdo.

A lo largo de la historia del celuloide, las relaciones entre Hollywood y el mundo científico han dado lugar a unas cuantas películas que incorporan errores de bulto –unos debidos a la ignorancia y otros perfectamente conscientes en forma de licencia artística–, mientras que sólo unos pocos largometrajes han sabido mantenerse fieles a leyes de la física y de la biología para ofrecer una historia verosímil, gracias también al apoyo de generosos presupuestos y producciones a larga escala. Eso sí: prácticamente ninguna película está inmaculada y casi todas presentan alguna incongruencia que haría revolver en su tumba al mismo Isaac Newton.

Hay que reconocer que la ciencia ficción es antes que nada, ficción. Cierta cine, sobre todo el más comercial, pretende entretener al espectador, agilizar la historia y garantizar el espectáculo. Y si esto supone tomarse algunas licencias, pues no hay que escandalizarse de ello. Dicho eso, los espectadores estamos tan acostumbrados a estos trucos que en la actualidad ni nos cuestionamos su verosimilitud. Cayetano Gutiérrez Pérez, catedrático de Física y Química y Divulgador Científico, es autor de *Fisiquotidianía, la física de la vida cotidiana*, un libro en el que se recogen las inexactitudes científicas más frecuentes en el cine. La lista es interminable. Pasamos por alto la comunicación entre humanos y los extraterrestres al estilo *E.T.* (1982) o los planetas que tienen climas como la Tierra, unas visiones que son fruto de la pura fantasía. Más allá de estos casos, se ha abusado de una serie de recursos al punto que el público los da por asumidos.

Por ejemplo, las vibraciones sonoras no se pueden transmitir sin la existencia de alguna partícula o de algún medio conductor, y el espacio está vacío, con lo que es el lugar más silencioso del mundo. Como bien se dijo en el lema de *Alien* (1979): “En el espacio, nadie te oír gritar”. Lo entendió perfectamente Stanley Kubrick en *2001: una odisea del espacio* (1968), donde en las escenas rodadas fuera de la nave sólo se oye la respiración del astronauta (y la banda sonora de Strauss). Sin embargo, hay una infinidad de películas que ignoran esta ley elemental.

De la misma manera, no puede haber explosión alguna en el espacio, porque para que haya combustión se necesita oxígeno. Basta con repasar la escena de cualquier batalla galáctica en la gran pantalla para darse cuenta de como este elemento no se tiene en cuenta casi nunca. En *El imperio contraataca* (1980), el Halcón Milenario pilotado por Han Solo hacía todo tipo de zigzagueos para escapar a una tormenta de asteroides. “Pero el vacío sideral no permitiría a la nave maniobrar tan libremente y, de todos modos, no sería necesario ya que la distancia media de separación entre asteroides es de ¡un millón de kilómetros!”, señala Gutiérrez. Por supuesto, la forma aerodinámica de estas aeronaves es totalmente irrelevante... ¡ya que no hay aire! Y esto de viajar a la velocidad de la luz..., a falta de que se confirmen las investigaciones más recientes, ¡es imposible! Para ello, se necesitaría una energía infinita, a no ser que uno sea... *Superman* (1978).

En *Matrix* también hay otro error de concepto. Se dice que los humanos sirven como pilas para alimentar a máquinas. Pero el ser humano necesitaría consumir más energía para mantenerse en vida de la que supuestamente podría producir. Como concepto, la solución planteada equivaldría a alimentar un coche con batería, sólo que habría que mantener las baterías cargadas con una dinamo.

No obstante, para la diversión, lo más importante es que la película sea rica en imaginación y fantasía. Según Ángel Sala: “Vivimos una realidad no sólo gris, sino bastante aburrida. Y, para el espectador, este género es una forma de encontrar una vía de escape”, con lo que si el largometraje no es científicamente tan riguroso, pues igual no será por ignorancia, sino por falta de presupuesto. Por lo menos será divertido. Incluso si usted es científico, siempre podrá echar unas risas. En esta época tampoco viene mal.

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 “...las relaciones entre Hollywood y el mundo científico han dado lugar a unas cuantas películas que incorporan errores de bulto –unos debidos a la ignorancia y otros perfectamente conscientes en forma de licencia artística.”*
3. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*
4. *¿Qué diferencias y relaciones se encuentran entre los términos verosímil e incongruencia?*
6. *Describe la escena de alguna película en la que no se cumpla alguna ley natural y explica porqué.*

LAS HORMIGAS LABRADORAS



La agricultura es uno de los más grandes logros de la civilización humana. Gracias a la revolución neolítica la población humana experimento un gran incremento; en gran medida, a esa revolución debe la Humanidad la gran extensión que ha alcanzado en casi el mundo. Pero por sorprendente que resulte, unas hormigas, pertenecientes a diferentes especies, ya habían desarrollado la agricultura mucho antes de que lo hiciera el ser humano. Para ser precisos, hace 50 millones de años empezaron las hormigas en cuestión a trabajar la tierra; a esas hormigas se las denomina “hormigas cortadoras de hojas”.

La agricultura ha sido muy beneficiosa para los seres humanos, pero no lo ha sido menos para estas hormigas, dado el gran beneficio que obtienen de su actividad: las especies pertenecientes a este grupo han tenido un gran éxito en las selvas del centro y sur de América en las que viven. En total son 41 especies las cortadoras de hojas, pertenecientes a dos géneros, *Atta* y *Acromyrmex*. Ese gran éxito tiene, sin embargo, un lado negativo para los seres humanos, ya que algunas especies pueden formar plagas que dañan la agricultura humana y las infraestructuras construidas por miembros de nuestra especie.

Las hormigas cortadoras de hojas, como su propio nombre indica, cortan y reúnen hojas. Luego, trasladan los fragmentos a unas cámaras subterráneas y cultivan hongos en esos fragmentos. Las hormigas comen los denominados “gonglidia”, que son unas estructuras especializadas de los hongos; son muy ricos en nutrientes y también los comen las larvas. Las diferentes especies de hormigas utilizan diferentes especies de hongos, pero todos ellos pertenecen a la familia *Lepiotaceae*.

En esa relación de mutualismo interviene un tercer componente, una bacteria para más señas. En los tegumentos de las hormigas viven bacterias del género *Pseudonocardia* y al parecer, algunas especies de hormiga secretan sustancias especialmente adecuadas para el crecimiento de esas bacterias. Las bacterias en cuestión producen sustancias antifúngicas que, paradójicamente, protegen el cultivo de hongos de otro hongo parásito muy virulento, *Escovopsis*.

Por otra parte, según una investigación publicada en el número 20 de la revista *Science* en noviembre de 2009 (vol. 263; pp.: 1120-1123), hay otras bacterias que también intervienen en esta compleja relación. Son bacterias que fijan nitrógeno atmosférico^[2] y muchas de ellas pertenecen al género

Klebsiella. Fijan el nitrógeno en la huerta de hongos. Por lo visto, si no fuera por la contribución de esas bacterias las hormigas experimentarían severas restricciones de nitrógeno, dado el bajo contenido en ese elemento de las hojas utilizadas como sustrato para los hongos. Lo cierto es que las hormigas deben a ese nitrógeno el éxito ecológico alcanzado, puesto que los bosques en los que viven son verdaderamente pobres en nitrógeno.

Habrà quien piense que considerar labradoras a las hormigas es una exageración, pero no lo es en absoluto. Las hormigas cortan las hojas, las llevan a la cámara subterránea y cuidan los hongos. Y por si eso fuese poco, limpian los restos y los llevan a enclaves especiales (basureros) que se encuentran lejos del cultivo; evitan de esa forma la propagación de patógenos y parásitos. En algunas especies, además, las encargadas de ese trabajo son las hormigas de más edad, mientras se quedan las más jóvenes al cuidado de la huerta. De esa forma, las hormigas jóvenes corren un menor riesgo de contraer alguna infección bacteriana.

El comportamiento descrito aquí es muy especial, pero no es, sin embargo, el único caso conocido de práctica agrícola en el mundo animal. Los escarabajos de la ambrosía y las termitas también cultivan hongos. Y por otra parte, no debe perderse de vista que se trata de una forma de simbiosis que permite aprovechar un material muy difícil de digerir, una simbiosis que se produce fuera del cuerpo de la hormiga. Se nos hace extraña porque la simbiosis ocurre “fuera”, pero hay muchas otras simbiosis conocidas que tienen el mismo objeto, pero eso sí, esas otras simbiosis ocurren “dentro” del sistema digestivo del animal.

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 “se nos hace extraña porque la simbiosis ocurre “fuera”, pero hay muchas otras simbiosis conocidas que tienen el mismo objeto, pero eso sí, esas otras simbiosis ocurren “dentro” del sistema digestivo del animal.”*
3. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*
4. *¿Qué diferencias y relaciones se encuentran entre los términos simbiosis y mutualismos?*
6. *¿Investiga ejemplos de simbiosis con bacterias que se desarrollan en el cuerpo humano?*

LA BRÚJULA INTERNA

Castelvecchi, Davide



El sentido magnético de los animales es real. Cada vez se está más cerca de revelar su funcionamiento.

En 2007, durante lo que le debieron parecer seis meses interminables, Sabine Begall pasó las noches ante su ordenador mirando fotografías de ganado que pastaba. Descargaba de Google Earth una imagen de satélite de unas tierras de pastos, etiquetaba una a una todas las vacas de la misma y, a continuación, descargaba otra imagen. Con ayuda de sus colaboradores, Begall, zoóloga de la Universidad de Duisburgo-Essen, terminó por realizar un descubrimiento. En promedio, los rumiantes parecían alinear su cuerpo con una ligera preferencia por el eje norte-sur. Pero no señalaban al norte verdadero, que podían haber localizado utilizando el sol como referencia. En lugar de ello, se orientaban hacia el polo norte magnético, cientos de kilómetros al sur del polo geográfico, en la zona septentrional de Canadá.

Una investigación posterior aportó nuevas pruebas sobre la capacidad de algunos animales del tamaño de las vacas para responder al campo magnético de la Tierra. El comportamiento de alineamiento se desvanecía en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión, que enmascaraban las sutiles señales procedentes del planeta.

Hace solo unos decenios, los estudios como el de Begall habrían sido objeto de escarnio. Se suponía que la materia orgánica no reaccionaba ante campos magnéticos débiles como los de la Tierra, ya que los

animales no se hallan equipados con imanes de barra que les sirvan de brújula. La creencia de Franz Anton Mesmer, en el siglo xviii, sobre el «magnetismo animal» (animales que albergan en su cuerpo líquidos magnéticos) se había relegado desde hacía tiempo a los anales de la charlatanería.

Docenas de especies animales, desde hormigas hasta ballenas, poseen la capacidad de detectar el campo geomagnético y de usarlo para orientarse en sus desplazamientos.

Después de algunos intentos fallidos, los investigadores podrían haber localizado los órganos de este sentido magnético y empiezan a entender el fundamento físico que lo sustenta.

Algunos animales pueden servirse de partículas microscópicas magnéticas para detectar campos magnéticos; otros podrían aprovechar los efectos cuánticos sobre determinados pigmentos en los ojos.

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 “hace solo unos decenios, los estudios como el de Begall habrían sido objeto de escarnio.”*
3. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*
4. *¿Qué diferencias y relaciones se encuentran entre los términos brújula e imán?*
5. *¿Investiga la migración que realizan las tortugas marinas *Caretta caretta* y explica cómo crees que se orientan en dichas travesías? Busca información sobre el plan de reintroducción de esta tortuga en las costas de Almería por la Junta de Andalucía.*

COMER INSECTOS



¿Por qué escandaliza comerse un saltamontes y sin embargo masticamos tranquilamente un boquerón?

El chef holandés Henk van Gurp tiene una variada serie de platillos que incluyen algún insecto entre sus ingredientes. Espaguetis con salsa de abejas, pastel relleno de arañas, magdalenas de chocolate con gusanos. Los insectos, ya se sabe, son una fuente alternativa de proteínas que será un verdadero alivio en el futuro, cuando nos hayamos comido todos los peces, y todas las aves y los mamíferos. Digamos que dos docenas de saltamontes, más media de gusanos robustos, equivalen en términos proteínicos a cincuenta gramos de espaldilla de buey. Hay algunos insectos cuyos componentes incluyen ácidos grasos omega 3, los mismos que el salmón.

¿Qué hacemos gastando dinero en lonchas de salmón si en el jardín del vecino vuelan, se arrastran y escabullen insectos rebosantes de omega 3? Pero lo que hace el chef Van Gurp es aplicar insectos a platillos de toda la vida, como los espaguetis o las magdalenas. Matiza la experiencia de comerse una mosca, pero también les escatima a sus comensales la experiencia frontal con el insecto. En algunos pueblos mexicanos se comen los saltamontes sin ningún tipo de disfraz, de dos mordidas crujientes como si fueran boquerones. ¿Por qué escandaliza comerse un saltamontes y sin embargo masticamos tranquilamente un boquerón? ¿Será que consideramos que el saltamontes, por vivir en el jardín, es de los nuestros? En estos pueblos también se comen hormigas vivas a las que hay que perseguir por el plato y, una vez capturadas, masticarlas a gran velocidad para que no escapen de la boca rumbo al cuello o las orejas. Así como hay quien nos advierte en un restaurante: “Tiene usted salsa en el bigote”; frente a un platillo de éstos no falta quien nos dice: “Tienes una hormiga entre las cejas”.

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 “...dos docenas de saltamontes, más media de gusanos robustos, equivalen en términos proteínicos a cincuenta gramos de espaldilla de buey. Hay algunos insectos cuyos componentes incluyen ácidos grasos omega 3, los mismos que el salmón.”*
3. *¿Cuáles son las ideas más importantes del texto?*
4. *¿Qué diferencias y relaciones se encuentran entre los términos entomofagia y entomología?*
5. *Investiga que opina la ONU de la entomofagia.*