

Perfeccionar la fotosíntesis

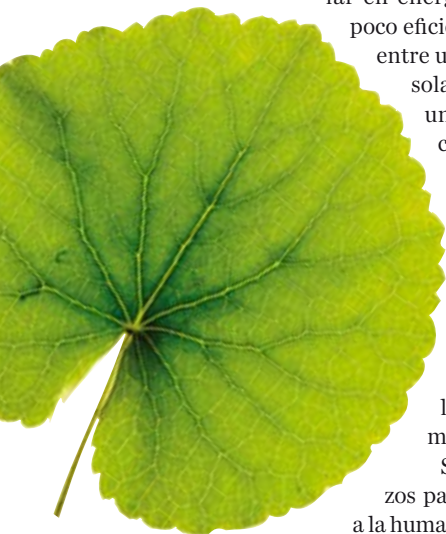
Durante años, los investigadores han intentado descubrir las mejores formas de conseguir que las plantas produzcan biocombustibles. Sin embargo, existe un gran problema: la fotosíntesis, el proceso mediante el cual las plantas convierten la luz solar en energía química almacenada, es muy poco eficiente. Las plantas solo transforman entre un uno y un tres por ciento de la luz solar en hidratos de carbono. Esta es una de las razones por las que es necesario destinar tanto terreno al cultivo de maíz para obtener etanol, por citar una de las ideas poco afortunadas para conseguir biocombustibles. Aun así, las plantas ofrecen muchas ventajas: absorben el dióxido de carbono a bajas concentraciones directamente de la atmósfera y cada célula vegetal puede repararse a sí misma cuando sufre daños.

Se han emprendido nuevos esfuerzos para mejorar la fotosíntesis y ayudar a la humanidad a conseguir combustibles más ecológicos. Hasta el momento, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada sobre la Energía (ARPA-e) ha financiado diez de tales proyectos. La mayoría recurren a la ingeniería genética para modificar ligeramente el manual de instrucciones del ADN de la planta a fin de fomentar el crecimiento, sintetizar pigmentos u obtener otros beneficios. La mayor sub-

vinción, de más de seis millones de dólares, se concedió a la Universidad de Florida por un proyecto para alterar pinos con el propósito de que fabriquen más trementina, un posible combustible. Otro proyecto, dirigido por Arcadia Biosciences, una empresa con base en Davis, California, pretende conseguir que algunas gramíneas de rápido crecimiento, como el pasto varilla, produzcan aceite vegetal por primera vez en la historia.

En el futuro, los científicos podrían crear una planta de color negro que absorbería toda la luz incidente o una planta que utilizaría distintas longitudes de onda de luz para las diversas etapas de la fotosíntesis, ya que actualmente las plantas emplean las mismas longitudes de onda para todo. Una planta desarrollada mediante ingeniería genética para producir biocombustibles podría incluso tener hojas de menor tamaño, reduciendo así la energía consumida para su propio crecimiento, o podría dejar de almacenar energía en forma de azúcar, transformándola en lugar de ello en una molécula de hidrocarburo que pudiera ser utilizada como combustible.

El programa de investigación para el desarrollo mediante bioingeniería de plantas que sustituyan el petróleo (PETRO, por sus siglas en inglés) también tendrá que enfrentarse a los problemas que suponen la cada vez mayor escasez de agua de riego y el escepticismo de la opinión pública con respecto a los vegetales genéticamente modificados. También deberá afrontar la competencia que suponen los esfuerzos por reemplazar totalmente la fotosíntesis, como el programa de electrocombustibles de la propia ARPA-e, que intenta conseguir que algunos microorganismos produzcan hidrocarburos, o las iniciativas destinadas a la fabricación de hojas artificiales que utilicen la electricidad de células solares para dividir las moléculas de agua en oxígeno e hidrógeno para su uso como combustible. Parece que, para las plantas, ya no basta con ser verdes. —David Biello



TÉCNICA

Un espectrómetro para detectar terremotos... y la intolerancia a la lactosa

En los años veinte del siglo pasado, Chandrasekhara V. Raman descubrió que parte de la luz que atraviesa un medio excita sus moléculas y, después, es dispersada con una longitud de onda distinta de aquella con la que incidió, un cambio que constituye la «huella dactilar» del material. Aunque hoy los espectrómetros Raman se emplean con todo tipo de fines, suelen ser caros y voluminosos. Ahora, un equipo dirigido por Manfred Fink, de la Universidad de Texas en Austin, está desarrollando un modelo más barato y de menor tamaño, el cual podría desde mejorar la detección de terremotos hasta reducir el coste de algunas pruebas médicas.

Con el tamaño de una maleta, el dispositivo de Fink no mide todo el espectro luminoso, sino únicamente la región que incluye el patrón de una molécula diana. El aparato, bautizado como espectrómetro Raman analítico no dispersivo, contiene un pequeño diodo láser cuya luz rebota entre dos espejos cóncavos, lo que aumenta su potencia. Esta amplificación incrementa también la sensibilidad del dispositivo, que puede detectar impurezas con una precisión de una parte entre mil millones.

Una posible aplicación consistiría en emplear el ingenio junto con sismógrafos; algo que podría servir para predecir terremotos incluso con 45 minutos de antelación. Por lo general, los sismógrafos encuentran dificultades para distinguir los temblores sísmicos de aquellos con un origen distinto, como los que provocan las labores de construcción. Un espectrómetro, en cambio, detectaría fluctuaciones anómalas en los gases que, en los momentos de actividad sísmica, desprenden los mantos termales y las fisuras oceánicas.

Otros expertos buscan aplicaciones médicas. Shirish Barve, gastroenterólogo de la Universidad de Louisville, investiga la posibilidad de detectar y estudiar enfermedades hepáticas mediante el análisis del aliento de los pacientes. Fink, por su parte, cree que el aparato podría emplearse para detectar en los recién nacidos la intolerancia a la lactosa.

—Melissa Gaskill

Saciar el apetito

Adelgazar no solo representa un objetivo para quien quiere lucir tipo en la playa o desea ponerse unos pantalones ajustados. Para las personas obesas, perder peso significa luchar contra una grave enfermedad, recuperar la salud. Sin embargo, la parte principal del cerebro que regula el apetito no eliminará el hambre solo porque alguien haya reconocido que necesita perder peso. Un equipo de la Universidad de Syracuse está trabajando para encontrar una solución excepcional: un chicle que reduce el apetito.

En el mercado hay numerosos medicamentos que inhiben el apetito, pero estos suelen basarse en sustancias parecidas a las anfetaminas, con el consiguiente riesgo de hipertensión arterial y problemas cardíacos. Robert P. Doyle, químico de Syracuse, centra sus esfuerzos en el péptido YY humano (hPYY), una hormona liberada por las células que recubren el intestino cada vez que comemos o hacemos ejercicio. Cuantas más calorías consumimos, más hPYY se transfiere de las células intestinales a la circulación sanguínea. A través de la sangre, la hormona alcanza el hipotálamo, una parte del cerebro del tamaño de una almendra, evolutivamente muy antigua, que ayuda a regular el hambre, la sed, la temperatura corporal y los ciclos del sueño.

Algunos estudios anteriores ya habían demostrado que las inyecciones de PYY y de hPYY reducen el apetito en roedores, simios y humanos. En un estudio se observó que, dos horas

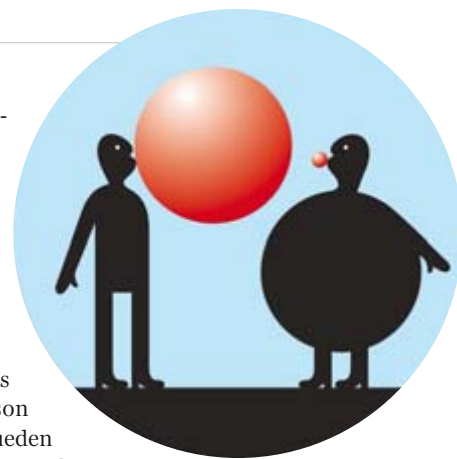
después de recibir una dosis de hPYY, tanto las personas obesas como las delgadas consumían un 30 por ciento menos de calorías de lo normal en un bufé.

Hasta ahora, la dificultad se debía a que los péptidos, formados por cadenas cortas de aminoácidos, son compuestos lábiles que pueden ser destruidos por el estómago y los intestinos, pero resultan demasiado grandes para pasar al torrente circulatorio. Doyle encontró una forma de resolver el problema mediante la unión química del hPYY a la vitamina B12, que es transportada por el organismo desde el intestino hasta la sangre.

Puesto que ciertos estudios recientes sugieren que existen receptores de PYY en la lengua, un chicle de hPYY podría promover en poco tiempo la sensación de saciedad.

Si la sustancia consiguiera superar los ensayos clínicos, existiría el peligro de que la gente abusase de ella para mantenerse delgada. «Entiendo que el mercado de gente que quiere perder unos kilos es enorme», señala Doyle, «pero mi objetivo es ayudar a los pacientes con una necesidad médica de adelgazar».

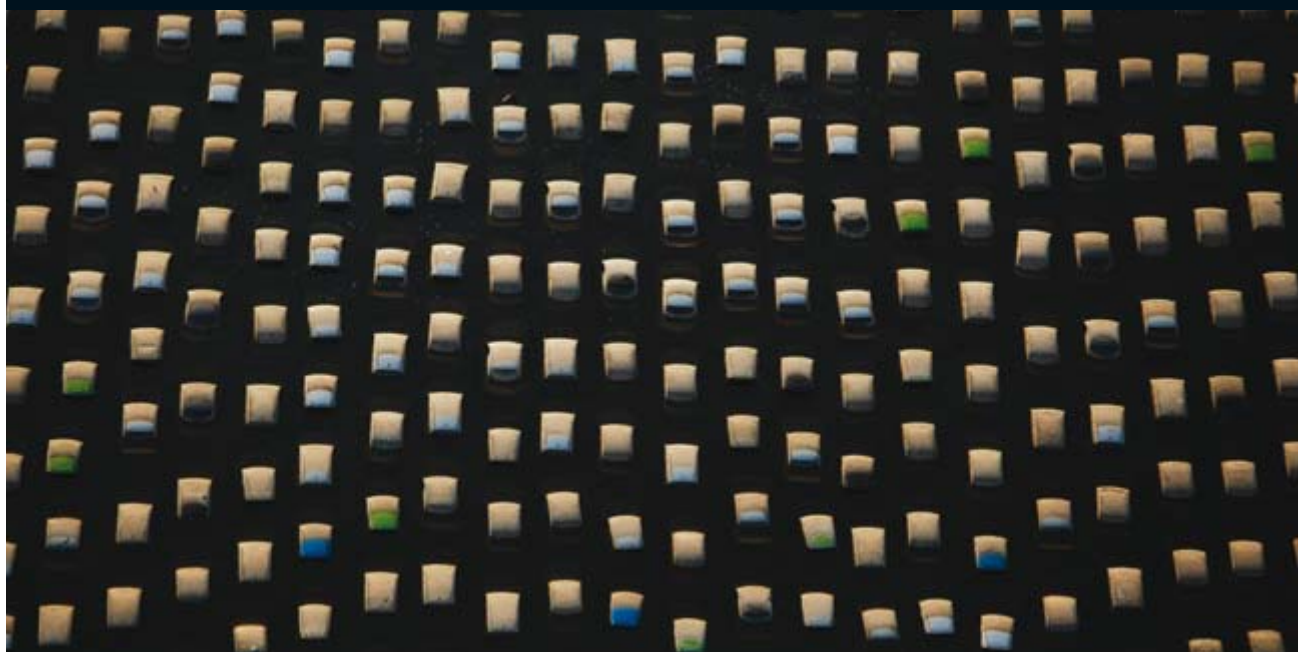
—Ferris Jabr



¿QUÉ ES ESTO?

Vehículos sumergidos: Algunas zonas de Tailandia quedaron irreconocibles tras las inundaciones del año pasado, las peores en el país en cinco décadas. La imagen muestra los techos de los automóviles en una fábrica de Honda, en la provincia de Ayutthaya, asomando entre las aguas. La catástrofe, provocada por una estación monzónica mucho más intensa de lo habitual, anegó un tercio de las provincias del país, expulsó de sus hogares a miles de personas y provocó cientos de víctimas mortales. Las aguas estancadas hicieron temer la proliferación de mosquitos y la consiguiente propagación de enfermedades como la malaria y el dengue.

—Ann Chin



FÍSICA CUÁNTICA

Entrelazamiento macroscópico entre diamantes

El pasado mes de diciembre, la revista *Science* publicaba un artículo que refería el entrelazamiento entre los estados cuánticos de dos diamantes separados una distancia de quince centímetros. El entrelazamiento cuántico permite que dos o más objetos mantengan ciertos vínculos entre sí, con independencia de la distancia a la que se encuentren. Dos hipotéticos dados entrelazados, por ejemplo, caerían siempre con el mismo número aunque se lanzasen en lugares muy distantes. Sin embargo, estas correlaciones resultan extremadamente frágiles, motivo por el que los experimentos suelen llevarse a cabo con sistemas muy controlados, como una pareja de átomos aislados y enfriados a temperaturas cercanas al cero absoluto.

Los autores del estudio, sin embargo, demostraron que el entrelazamiento también puede lograrse a temperatura ambiente y entre objetos macroscópicos: en su caso, dos diamantes sintéticos de tres milímetros de largo. Los investigadores dividieron en dos un rayo láser, con el que después iluminaron las gemas. Cuando un fotón incidía en una de ellas y le transfería energía en forma de fonón (un cuanto de energía vibratoria), la partícula de luz era dispersada y canalizada hacia un detector. La llegada de un fotón indicaba, por tanto, que se había creado un estado vibratorio en los diamantes.

Según explica Ian Walmsley, físico de la Universidad de Oxford y uno de los autores del estudio: «Sabemos que en algún lugar de la estructura hay un fonón. Sin embargo, resulta imposible determinar, ni siquiera en teoría, a qué diamante corresponde». Según la mecánica cuántica, eso quiere decir que el fonón no se encuentra confinado en ningún diamante concreto; antes bien, ambos entran en un estado entrelazado en el que comparten un fonón.

Walmsley admite que el entrelazamiento con diamantes solo perdura durante un tiempo muy breve. Con todo, espera que las investigaciones sobre el tema comiencen a emplear materiales más comunes. «Creo que nuestro experimento proporciona una nueva perspectiva y un nuevo ejemplo de que algo comienza a progresar en esa dirección», concluye.

—John Matson



GENÉTICA

Un largo vuelo sin equipaje

Los millones de mariposas monarca (*Danaus plexippus*) que revolotean con sus frágiles alas desde Norteamérica hasta los bosques de abetos de México han desarrollado por evolución múltiples adaptaciones especiales para poder realizar este arduo viaje, con un recorrido de hasta 4000 kilómetros. Ahora, el borrador de la secuencia del genoma de la especie, publicado en el número de noviembre de 2011 en *Cell*, deja entrever la forma en que las adaptaciones genéticas ayudan a que estos bellos insectos sobrevivan tras su largo viaje.

—Katherine Harmon

Cerebro

Los relojes circadianos de las mariposas les permiten percibir el acortamiento del día, hecho que desencadena la migración, afirma Steven Reppert, neurobiólogo de la Universidad de Massachusetts y uno de los autores del estudio. El genoma reveló nuevos datos sobre el control molecular de estos mecanismos.

Antenas

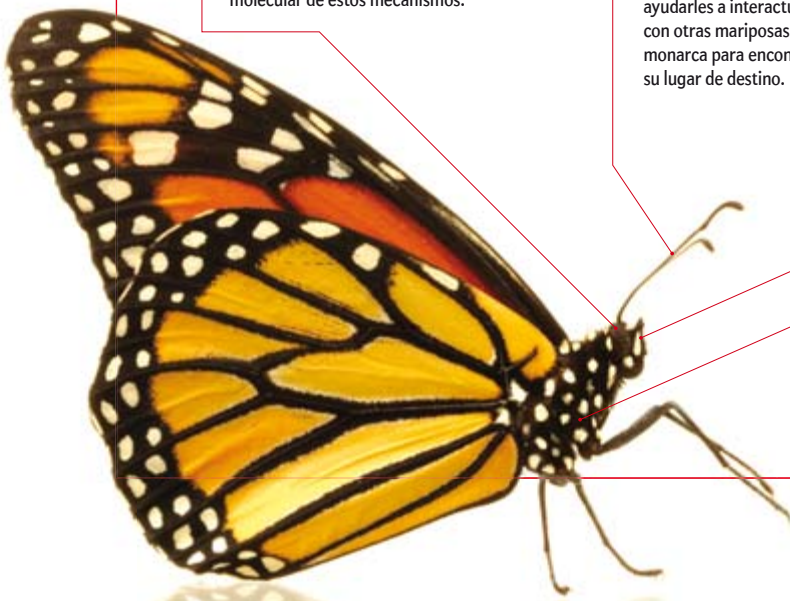
Las mariposas poseen un gran número de genes de receptores olfativos, los cuales, al activarse en las antenas, podrían ayudarles a interactuar con otras mariposas monarca para encontrar su lugar de destino.

Ojos

Los genes implicados en el desarrollo de los ojos permitirían que las mariposas detectaran pequeños cambios en la posición del sol, así como patrones de luz polarizada. Estas sutiles diferencias tal vez les ayuden a no perder la orientación en su ruta hacia los lejanos bosques de abetos.

Órganos reproductores

No todas las mariposas monarca migran, pero las que lo hacen carecen de una enzima clave que da lugar a la hormona juvenil, la cual estimula los órganos reproductores. Ello hace que las mariposas no se desarrollen completamente ni muestren interés por el apareamiento, de modo que puedan centrarse en el largo viaje.



Encontrar pareja, más fácil cerca de la madre

Los hombres que viven con su madre tal vez no tengan mucha suerte a la hora de encontrar novia. Sin embargo, entre los monos araña lanudos del norte (*Brachyteles hypoxanthus*), los machos que pasan más tiempo con su madre parecen tener ventaja cuando se trata de aparearse.

Los resultados de un estudio publicado en *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* hacen pensar que las hembras de algunas especies habrían evolucionado para desempeñar una función clave en el éxito reproductor de sus hijos macho. Karen Strier, la autora principal del artículo y profesora de antropología en la Universidad de Wisconsin-Madison, opina que el trabajo refuerza la «hipótesis de la abuela», según la cual las mujeres evolucionaron para vivir más allá de sus años fértiles con el objeto de pasar más tiempo enseñando y protegiendo a su descendencia.

El equipo obtuvo datos genéticos de un grupo de 67 monos que vivían en una reserva protegida en el bosque atlántico brasileño: crías, madres y posibles padres. Descubrieron que 6 de los 13 machos adultos estudiados pasaban más tiempo cerca de su madre de lo que cabría esperar por azar. Estos seis monos engendraron un mayor número de crías por término medio.

Los investigadores están intentando descubrir la causa de ello. «No hemos visto que las madres intervengan y ayuden a sus hijos», señala. «Quizás, al sentarse cerca de su madre, descubren cuándo están en celo las otras hembras o, simplemente, las conocen mejor.» A Strier también le sorprendió que no hubiera endogamia entre los hijos y las hembras con las que estaban estrechamente emparentados, un proceso en el que también podrían intervenir las madres. «El apareamiento podría ser menos aleatorio de lo que pensábamos, quizá por la influencia de las madres», afirma.

Los resultados del estudio pueden contribuir a los futuros esfuerzos para la conservación de especies en grave peligro de extinción. «Lo último que deberíamos hacer es sacar a un macho de su grupo de nacimiento», señala Strier.

—Joan Raymond



CORTESÍA DE CARLA B. POSSAMAI, UNIVERSIDAD FEDERAL DEL ESPÍRITU SANTO (monos); MUSEO DE PREHISTORIA DE VALENCIA (cuerna)

CONFERENCIAS

19 de abril

Glaciaciones y dinámica no lineal

Programa «Ángel Martín Municio»
Jesús Ildefonso Díaz Díaz, Universidad Complutense de Madrid
Casa de las Ciencias, Logroño
casadelasciencias.logro-o.org

24 de abril

La pesca, ¿una actividad condenada?

Àlex Aguilar, UB
Aula de ecología
Biblioteca Jaume Fuster, Barcelona
blog.creaf.cat/agenda/
aula-decologia-2012

26 de abril

Menopausia y enfermedad hepática

Ciclo «Enfermedades asociadas al envejecimiento»
Erica Villa, Universidad de Módena y Reggio Emilia
Fundación BBVA, Bilbao
www.fbbva.es

26 de abril

Neurociencia y música

Robert Zatorre, Universidad McGill
Paul Verschure, Universidad Pompeu Fabra
Espacio Fabra i Coats, Barcelona
www.bcn.cat/neurociencia

EXPOSICIONES

Hasta el 2 de mayo

Da Vinci, el genio

Centro Arte Canal, Madrid
www.davincielgenio.es

Hasta el 20 de mayo

La mirada del ídolo

Museo de Prehistoria de Valencia
Valencia
www.museuprehistoriavalencia.es



OTROS

Del 19 al 21 de abril

II Congreso de docentes de ciencias

Universidad Complutense de Madrid
Madrid
CongresoDocentesCiencias.AwardSpace.info

Semana Santa

¡Somos astrónomos!

Nuevo programa 3D
Planetario CosmoCaixa
Barcelona
www.obrasocial.lacaixa.es