

Por Martha Duhne Backhaus

## Primeras evidencias de plantas cocinadas

Un equipo internacional de científicos de las Universidades de Roma, Módena y Milán, dirigidos por Julie Dunne, de la Universidad de Bristol, descubrieron en el Sahara las evidencias más antiguas de que los seres humanos cocinaban plantas como una importante fuente de alimento hace 10 000 años.

La invención de la cerámica resistente al calor, cerca de 15 000 años atrás, fue un avance importante en la dieta y nutrición humanas, ya que permitió utilizar nuevos grupos de alimentos. Investigaciones previas en el norte de África habían demostrado que los pobladores de la región usaban ollas de cerámica para cocinar productos animales, pero, sorprendentemente, no vegetales. Sabemos que a principios del Holoceno, hace más de 11 000 años, los

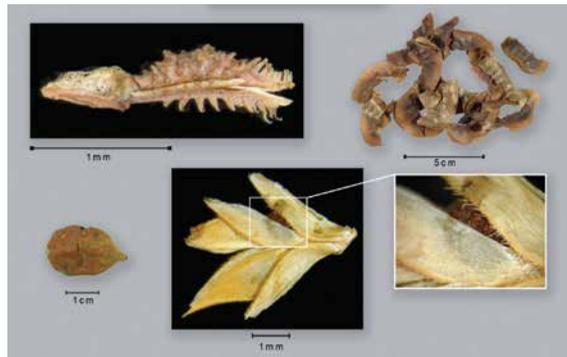
cazadores recolectores se alimentaban de una amplia gama de plantas, pero no se habían encontrado evidencias de que las cocieran.

Los investigadores analizaron 110 fragmentos de cerámica descubiertos en dos yacimientos en el sudoeste de Libia, habitados por seres humanos en

tre 10 200 y 8 400 años atrás, cuando estas regiones del Sahara eran sabanas cubiertas de pastos, con abundantes lagos y ríos.

En 56 de los fragmentos se detectaron residuos de grasas vegetales, a veces cocinadas solas y otras con animales. Investigaciones detalladas de los restos encontrados revelaron una amplia variedad de plantas, incluyendo semillas, así como hojas de especies terrestres y de plantas acuáticas.

La investigación, publicada en *Nature Plants* en diciembre de 2016, demuestra que la invención de cerámicas resistentes al calor fue un paso enorme, ya que permitió consumir especies vegetales con texturas o sabores desagradables, o tóxicas, aumentando así la variedad de fuentes de alimento.



Algunos granos y legumbres preservados durante 10 000 años en el desierto del Sahara. (Foto: AFP / Archaeological Mission in the Sahara / Sapienza University Rome).

## Cables con diamantes microscópicos

Un equipo de científicos de la Universidad Stanford, el SLAC National Accelerator Laboratory del Departamento de Energía de Estados Unidos, de la Universidad Justus-Liebig de Alemania, y del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, descubrió cómo ensamblar “diamantoides”—los fragmentos de diamante más peque-

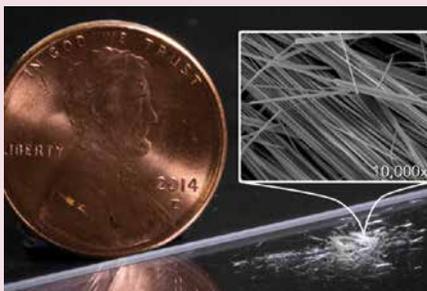
ños del mundo—, para construir cables de tres átomos de grosor.

Los diamantoides se encuentran de manera natural en los fluidos del petróleo, y los más pequeños consisten en estructuras de carbono e hidrógeno de tan sólo 10 átomos. Estos diamantoides fueron extraídos del petróleo y separados según su tamaño y geometría. Luego se usaron como andamiaje para la construcción de los cables.

Los investigadores desarrollaron una tecnología que consistió en tomar los diamantoides más pequeños y agregarle a cada uno un átomo de azufre. Después les sumaron un átomo de cobre que naturalmente es atraído al de azufre. Esto creó un bloque básico: un diamantoide con un átomo de azufre y uno de cobre. Al igual que los bloques de LEGO, cuyo tamaño y forma

sólo encajan de una manera determinada, los átomos de cobre y azufre se unieron hacia el centro, formando un alambre conductor; y los diamantoides más voluminosos se concentraron en el exterior formando una cáscara. Así se obtuvieron alambres de cobre y azufre con una cubierta aislante de diamantoides.

Si bien existen otras formas de ensamblar materiales a escala atómica, éste es el primer método que logra construir un cable aislado con buenas propiedades de conducción eléctrica. Esta tecnología podrá usarse para construir conductores muy finos para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo tejidos que generen electricidad o materiales que la conduzcan casi sin ninguna pérdida. El estudio se publicó en la revista *Nature Materials* en diciembre de 2016.



Nanocables ensamblados con diamantoides. (Foto: Hao Yan/SIMES; SLAC National Accelerator Laboratory).

## Una mazorca cuenta su historia

Un equipo internacional de investigadores realizó estudios en una mazorca de más de 5000 años de antigüedad y demostró que la domesticación del maíz fue un proceso lento y gradual. La evolución de esta especie está relacionada con la de los seres humanos.

La especie *Zea mays* es un cereal ampliamente difundido en todo el mundo. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se producen anualmente más de 800 millones de toneladas de maíz. Es un alimento humano básico en muchos países y tiene múltiples aplicaciones como comida para animales, así como usos industriales.

Sabemos que el maíz se originó de una hierba conocida como teosinte, muy distinta de las mazorcas actuales. Esta planta empezó a formar parte de la dieta de los seres humanos hace aproximadamente 10000 años. De esta época son los restos que se han encontrado en cuevas del Valle de Tehuacán, en el estado de Puebla, 450 kilómetros al noreste del Valle del Río Balsas, corazón del origen del maíz.

Un fragmento de mazorca encontrado por un grupo de arqueólogos en los años 60 pasó a formar parte de la colección del Museo Robert S. Peabody y se exhibía como ejemplo de maíz “salvaje”. Los investigadores del reciente estudio decidieron revisar varios especímenes y eligieron éste, por ser el que estaba menos contaminado con ADN bacterial. La mazorca formaba parte de un lote catalogado como Tehuacán 162 y fechado en 5300 años de antigüedad, a la mitad del proceso de domesticación del maíz.

Se obtuvo la secuencia genética de la muestra y se comparó con la del teosinte y la de maíces actuales.

Aunque la muestra es más pequeña que las mazorcas modernas y da menos granos y más pequeños, la Tehuacán 162 ya tiene genes que son importantes en el proceso de domesticación del maíz, dijo la investigadora mexicana Jazmín Ramos Madrigal, del Museo de Historia Natural de Dinamarca y principal autora de la investigación. En la muestra se encuentra un gen relacionado con la presencia de una cáscara dura al-



Mazorca encontrada en el valle de Tehuacán.



*Zea mays*.

rededor del grano. Esta cáscara se encuentra en el teosinte, mas no en la muestra Tehuacán 162 ni en las mazorcas actuales. La Tehuacán 162 se encuentra a medio camino en relación a su forma y también genéticamente. Su mazorca comparte con la actual que las flores crezcan alrededor del extremo del tallo. Otra característica común es el desarro-

llo del almidón, que le da su valor nutricional. Pero la Tehuacán 162 conserva similitudes con el teosinte; por ejemplo, la ausencia de un sabor dulce que sí se encuentra en muchas variedades actuales.

Una de las características más importantes del maíz actual es que los granos no se caen una vez maduros. Sin este mecanismo se complicaría mucho la cosecha. El gen responsable de que los granos se queden en la espiga aún no estaba presente en Tehuacán 162, lo que probablemente explique la desaparición de esta variedad de maíz, hace cerca de 5000 años.

Los humanos fueron seleccionando plantas con características deseables y así guiaron la rápida evolución del maíz desde entonces.

A diferencia de muchos otros cultivos, el maíz se produce en un amplio intervalo de altitudes y climas, desde el nivel del mar hasta cerca de 3500 msnm. Se siembra

en zonas áridas, regiones templadas, en las faldas de altas montañas, en zonas inundables, suelos rocosos, laderas pronunciadas y amplios valles fértiles. Campesinos de regiones diferentes desarrollaron un conocimiento que les permitió mantener una diversidad enorme de maíces nativos. En México se

han catalogado más de 60 variedades.

Esta investigación, publicada en noviembre de 2016 en la revista *Current Biology*, muestra los cambios que ocurren durante la domesticación de una especie. La domesticación es una evolución guiada, en la que se van seleccionando las características que mejor se adaptan al medio y a las necesidades de las personas.

Foto: Bruce Smith

Foto: comcorps

## Migrantes diminutos

La mayoría de los animales que habitan nuestro planeta son invertebrados, sin embargo sabemos poco de sus movimientos. Gao Hu, de la Universidad Agrícola de Nanjing, China, y sus colegas se dedicaron a estudiar los desplazamientos de insectos en el Reino Unido y descubrieron que más de un billón de insectos se desplazan por la región anualmente.

Los investigadores recolectaron información obtenida por medio de radares localizados en tres sitios de Inglaterra entre 2000 y 2009. Dichos radares registraron movimientos de insectos medianos, como catarinas y sírfidos (insectos polinizadores parecidos a las avispas), y grandes, como algunas mariposas y escarabajos que volaban a entre 150 y 1.200 metros de altura. Redes colocadas en globos aerostáticos ayudaron a proporcionar datos acerca de los insectos más pequeños.

Los resultados son asombrosos: tan sólo en el sur del Reino Unido, cerca de 3.5 billones de artrópodos vuelan o planean en las corrientes de aire anualmente. Las especies pequeñas parecen ser transportadas únicamente por las corrientes, pero las más grandes se mueven en direcciones determinadas, lo cual sugiere que hay más especies que migran de lo que reconoce la ciencia.

En biología la palabra migración se reserva por lo regular para viajes de ida y vuelta, pero en el caso de los insectos, la generación que abandona un lugar no es la misma que regresa, como sucede con las mariposas monarca en México.

Las especies estudiadas son pequeñas, pero en conjunto suman más de tres millones de toneladas de peso, lo que equivale a 7.7 veces el peso de las aves canoras que viajan a África cada año.

Los autores de esta investigación, publicada en diciembre de 2016 en la revista *Science*, sugieren que el movimiento de una biomasa tan considerable debe tener un impacto importante en los ecosistemas que visitan los insectos, similar al del plancton en los ambientes marinos, y los ecólogos deben tomarlo en cuenta.

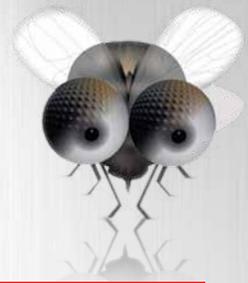


*Helophilus fasciatus* (Syrphidae).

Foto: Derrick Ditchburn

# ojodemosca

Por Martín Bonfil Olivera



## Ética y genética

El ácido desoxirribonucleico, o ADN, se descubrió en 1869. Para 1943 se había confirmado que es la molécula que almacena la información genética de los seres vivos. Y en 1953 se descifró su estructura detallada: la doble hélice.

Desde entonces nuestro conocimiento sobre las bases moleculares de la herencia, y nuestra capacidad para manipularlas, ha aumentado constantemente. Para los años 60 ya se conocían los mecanismos genéticos detallados. En 1973 ya se podían introducir genes foráneos en organismos como bacterias y ratones: había nacido la llamada “ingeniería genética”. Y con ella, las preocupaciones acerca de los límites éticos de la experimentación genética; sus riesgos para la humanidad y el ambiente dejaron de ser ciencia ficción.

En 1975 se realizó en Asilomar, California, una conferencia mundial con el fin de establecer lineamientos de seguridad para la experimentación genética. Gracias a esto, la investigación sobre la modificación genética de organismos siguió avanzando y comenzó a aplicarse para resolver problemas alimentarios y médicos. En 1982 se produjo la primera planta modificada con genes de otra especie: una variedad de tabaco a la que se le introdujeron genes de resistencia a antibióticos. Desde entonces se han producido cientos de variedades de plantas y animales genéticamente manipulados para facilitar o abaratar su cultivo, mejorar su valor nutricional o para producir sustancias útiles.

Al mismo tiempo, se han empezado a explorar estrategias terapéuticas para combatir, utilizando la modificación de genes, distintas enfermedades humanas. Aunque los avances son todavía preliminares, constantemente se desarrollan nuevas herramientas, cada vez más precisas y poderosas (por ejemplo la flamante tecnología CRISPR-CAS, que permite modificar y editar genes con más precisión de lo que jamás había sido posible, e incluso hacerlo en células vivas). En pocos años probablemente se puedan comenzar a tratar algunas alteraciones de la salud que tienen una base genética.

Todo esto plantea retos: los cultivos y animales transgénicos podrían causar alteraciones y daños ambientales. Y el desarrollo de terapias génicas, además del reto que supone su experimentación en humanos, nos da la posibilidad de alterar no sólo los genes de un individuo, sino de modificar los de la línea germinal: los contenidos en óvulos y espermatozoides, que se heredan de una generación a otra. Es decir, el patrimonio genético de toda nuestra especie.

Sin duda, las nuevas tecnologías de modificación genética, como todo avance científico, pueden ser tremendamente útiles. Pero es claro que tenemos que aprender a usarlas con precaución y responsabilidad. Para ello, será necesaria una amplia y profunda discusión, a nivel global, de sus problemas e implicaciones éticas.

Como siempre, la ciencia y sus aplicaciones no pueden desligarse de las humanidades.

