

INCREÍBLES GIGANTES DEL COSMOS

MUY INTERESANTE

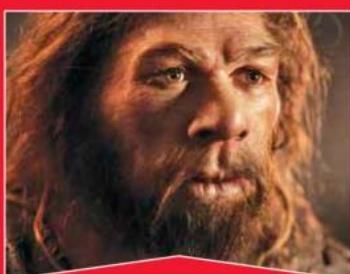
Preguntas y respuestas
Así funcionan los radares de velocidad
pág. 72



El mexicano que revoluciona los satélites



Mujeres guerreras en la Historia



El pelo en la evolución del humano

MARZO DE 2016, No. 03

"Nadie puede prever la magnitud de la amenaza a futuro del Aedes aegypti a la humanidad." —Fred L. Soper



03
45.00 PESOS
Edición Quincenal
Periodo Quincenal
Distribución Quincenal
2016
www.muyinteresante.com.mx



PELIGRO EN EL AIRE

Dengue, malaria, chikungunya, zika... Los grandes transmisores de enfermedades mantienen encendidas las alertas del mundo

Investigación
¿Tu letra refleja tu personalidad? pág. 64



COROLLA'16

i like it

Amor incondicional, ¿qué más quieres?



toyota.com.mx



Pantalla touch screen de 6.1" Sistema de navegación e interfaz para Smartphone



Sistema Smart Key con encendido, apertura y cierre de un solo toque



Transmisión CVT con cambios de velocidades imperceptibles

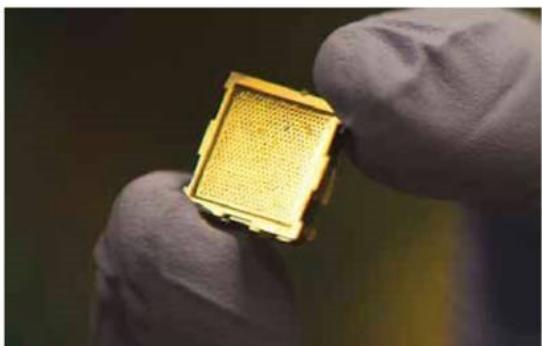


Quemacocos eléctrico deslizable

TOYOTA
Mejores momentos

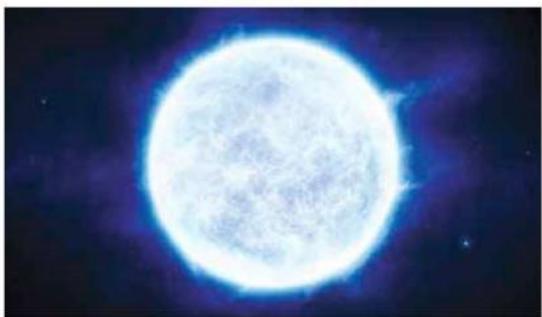
Este anuncio es una referencia publicitaria. Las especificaciones de los vehículos pueden variar de acuerdo a las versiones disponibles. Para mayor información pregunta en tu Distribuidor Toyota más cercano. Las fotos de los autos son sólo referencia.

SUMARIO Año XXXIII No. 03



36 Satélites miniatura

Un ingeniero mexicano construye pequeños satélites, de los conocidos como CubeSat, que podrían llegar a la Luna.



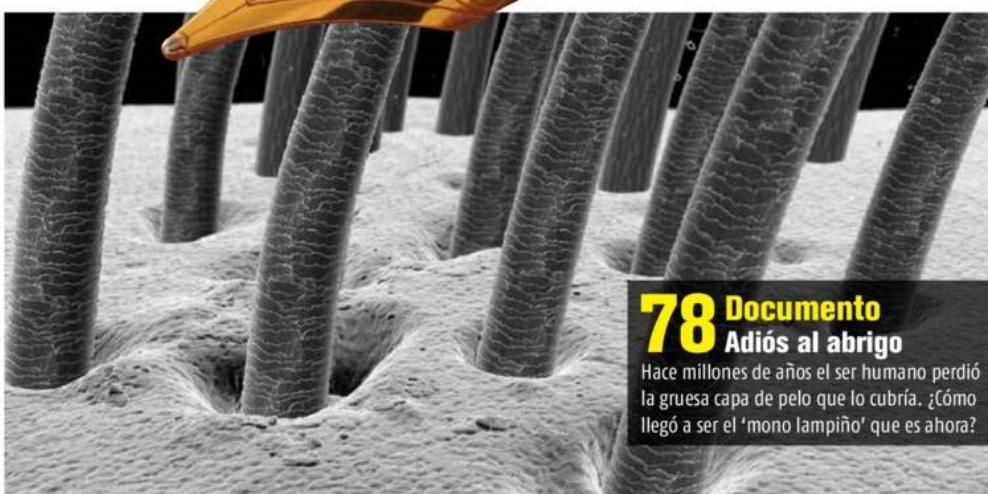
52 Récords del Cosmos

El Universo esconde un sinfín de maravillas, pero hasta entre gigantes hay jerarquías. Conoce algunos de los récords espaciales.



58 Damas de armas tomar

Estas mujeres rechazaron el lugar que la sociedad les quería imponer y optaron por el arte de la espada y la lucha. Su valor y heroísmo les dieron el título de grandes guerreras.



78 Documento Adiós al abrigo

Hace millones de años el ser humano perdió la gruesa capa de pelo que lo cubría. ¿Cómo llegó a ser el 'mono lampiño' que es ahora?



64 Tu letra te evidencia

Por como escribes, ¿te conoceré? La grafología pretende descifrar la personalidad de cada quien con base en sus manuscritos.



42 EN PORTADA Ángeles de la muerte

Dengue, malaria, chikungunya, zika... Los mosquitos son, en la naturaleza, los más efectivos portadores de enfermedades.

¿Quieres saber más de todo?
Visita nuestro sitio web:
www.muyinteresante.com.mx



Galerías con las más increíbles fotografías.



¡No te pierdas el micrositio de Muy Interesante Junior!



Mira lo que hace esta genial hormiga con su mandíbula.

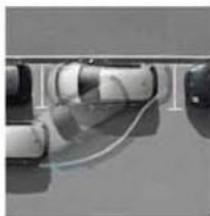


'Piedras' diseñadas para rebotar en el agua.

Llegó el momento
de tener algo único.



Es el único. Es el Golf.



Asistente de
aparcamiento
Volkswagen*.



Sistema de
entretenimiento
Volkswagen
App - Connect**.



5 estrellas de seguridad en pruebas de impacto
para adulto e infante por Latin NCAP***.

La imagen mostrada es de carácter ilustrativo. Para mayor información sobre equipamiento, colores y versiones consulta a tu Concesionaria Volkswagen más cercana. *Equipamiento opcional. **Aplica para versiones Comfortline, Highline y GTI. ***Latin NCAP tiene como objetivo brindar a los consumidores de Latinoamérica y el Caribe evaluaciones de seguridad independientes e imparciales de los autos nuevos.
Fuente: www.latinncap.com


Volkswagen



Carta del mes

20 años con ella

Primero les mando un saludo a todos los integrantes de esta querida revista que leo desde hace 25 años, desde que yo tenía 20. Aunque ya ha pasado mucho tiempo, sus ediciones me siguen dejando un grato sabor de boca y no dejo de comprar ningún número (ya se imaginaran cómo tengo mi casa, llena de un montón de revistas), ni mucho menos de compartir con mis amigos y mis familiares lo que aprendo gracias a ella. Lesuento que ahora mis dos hijos, que ya son casi adolescentes, también la leen, y les encanta, sobre todo la sección Mitos y leyendas. Mis respetos, qué buena revista, y un millón de gracias por leerme.

Carlos Hernández Salgado



Apatía ante la violencia

Además de felicitarlos por su artículo sobre terrorismo mundial que publicaron en la edición de febrero, les escribo para preguntarles por qué, si son una revista que habla de cualquier tema, no han escrito un reportaje acerca de la inseguridad y la violencia que desde hace ya más de una década impera en México. La situación del país en verdad me preocupa, como también me preocupa la apatía de los mexicanos, tal parece que nos hemos acostumbrado a la violencia y dejamos pasar la vida sin hacer nada, sin organizarnos, sin exigirle a nuestras autoridades que actúen para que la situación mejore. ¿Qué podemos hacer los ciudadanos para que las cosas cambien?

Cristina Morales Alcázar



Viajes a través de la lectura

Me encanta que exista una revista como la suya, porque podemos aprender muchas cosas nuevas a través de sus publicaciones, y hasta conocer lugares que tal vez nunca visitaremos. De verdad, gracias por compartir tanto trabajo de investigación. También les escribo para pedirles que publiquen un artículo dedicado a las lesiones en rodillas, pues yo recientemente sufri ruptura total del menisco interno y quisiera saber qué puedo hacer.

Jorge López Juárez



Perros inteligentes

¡Qué onda amigos de Muy Interesante! Tengo 15 años y adoro a las mascotas, así que me fascinó su artículo "¿Qué tan inteligentes son los perros?" Sí que lo son, el mío parece entender casi todo lo que le digo, de hecho cuando lo regaño agacha la cabeza y se va a un rincón. Es increíble, y por eso lo amo. Muchas gracias amigos. Espero que muy pronto vuelvan a sacar un artículo sobre animales domésticos.

Paola Casas

Tu opinión cuenta

Escribe a muyinteresante@televisa.com.mx o manda tus cartas a Vasco de Quiroga No. 2000, Edificio E, 3er piso, Col. Santa Fe, C.P. 01210, Ciudad de México. La redacción se reserva el derecho de editar o resumir los comentarios.



Suscripciones

Para suscribirte entra a: www.tususcripcion.com
Si quieres adquirir algún número atrasado, marca el 52612701 o el 01 800 711 2633.



También siguenos en:



Twitter:
MuyInteresanteM



Facebook:
Muy Interesante México



Algunas sugerencias

Medicina y nutrición

¡Hola Muy Interesante! Sólo escribo para felicitarlos por su excelente revista; es muy relevante para jóvenes universitarios como yo. Quisiera que publicaran más artículos sobre avances de la medicina y nutrición; es lo que estoy estudiando actualmente y sé que ustedes podrían encontrar algo grandioso para nosotros los lectores. ¡Saludos y hasta pronto!

Diana Rodríguez



Historia de los papas

No soy católico ni de ninguna otra religión, pero tal vez sería interesante que publicaran la vida de los papas más polémicos de la Historia; por ahí he leído cosas que dejarán con la boca abierta a más de un lector. Espero que se animen, hasta sería muy bueno que hicieran un Especial, ¿no creen?

Vicente P.



La llegada del hombre a Luna

¡Muy bien hecho equipo! La publicación de enero estuvo maravillosa de inicio a fin, tal y como nos tienen acostumbrados cada mes. Me gustaría que consideraran hacer un artículo para la sección A la luz de la razón, sobre las teorías acerca de la interrogante: ¿realmente llegó el hombre a la Luna? Me despido con un fuerte abrazo para todos los que hacen posible esta revista.

Alejandro Hernández



¿Qué tan grave es el zika?

¿De verdad el zika es tan grave como dicen los medios de comunicación? Pienso que sería bueno que escribieran algo al respecto, ayúdennos por favor a estar bien informados. En internet hay mucha información basura que nada más alarma a la población sin razón.

Guillermina Alcántara



Desde Facebook

¡Hola equipo de *Muy Interesante!* Debo felicitarlos por el gran trabajo que realizan. Por otro lado, les comento que me sorprendió que no incluyeran a Leonardo da Vinci en su artículo "Inventores que cambiaron al mundo". ¿Acaso se 'pintó de colores'? Sería bueno que también hablaran de él.

César Piña

Equipo de *Muy Interesante*: son una de las revistas más grandiosas del planeta porque nos informan y nos sorprenden.

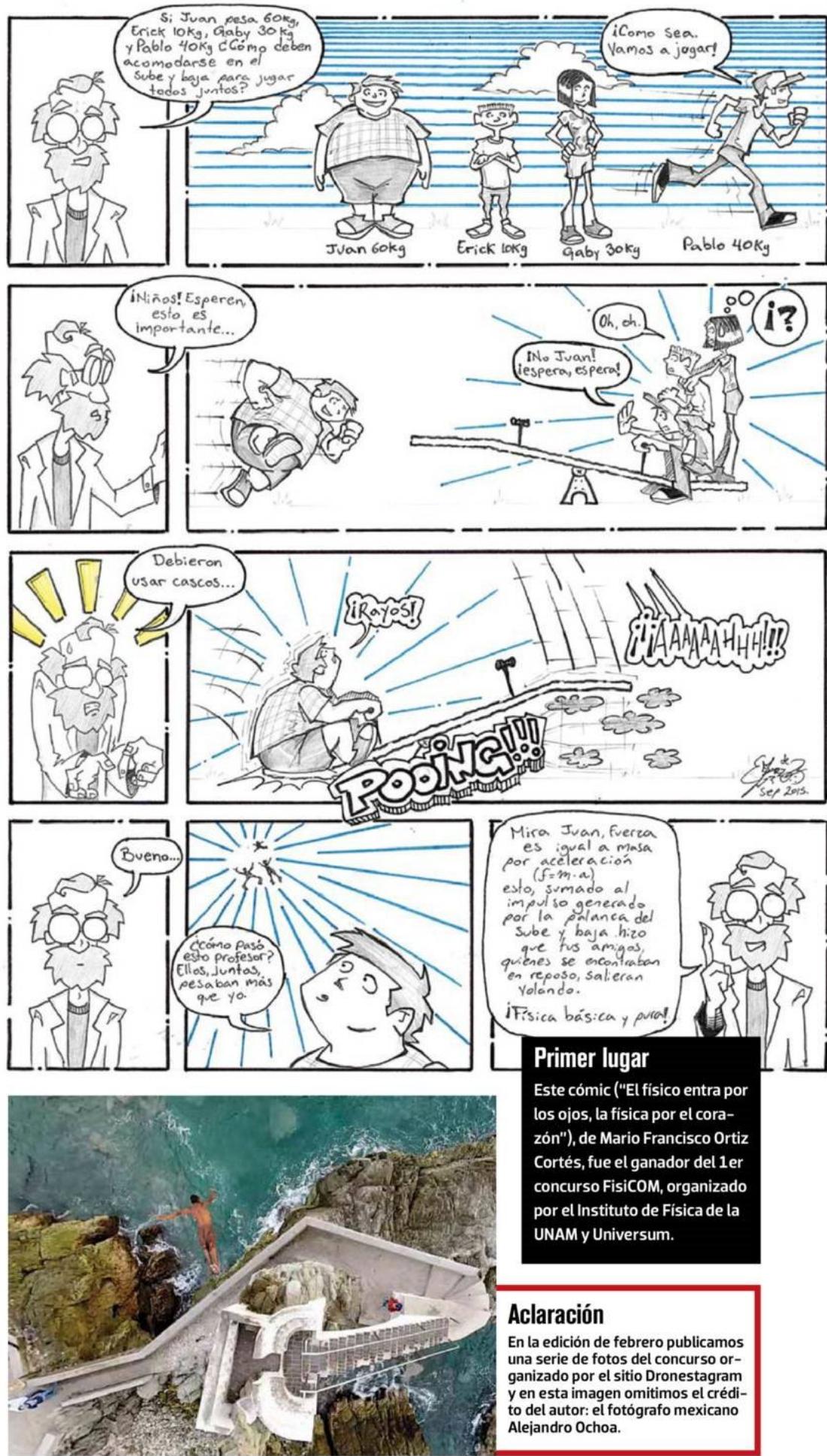
Justo

Soy un asiduo lector de su revista, amo las ciencias, pero también soy creyente y tengo religión. ¿El relato bíblico de Jonás donde dice que éste fue tragado por una ballena y a los tres días echado fuera es científicamente probable? ¿Es posible esto según la ciencia?

Enrique Zapata Estrada

¡Hola amigos de *Muy Interesante!* Gracias por su maravillosa revista, el nombre le viene a la perfección. Quiero felicitarlos por sus secciones "Protagonistas" y "Escenas de la historia" y "Cine-scopio", me han parecido muy interesantes. Gracias a todo el equipo que hace posible esta revista. Saludos desde Longview, Texas.

José D. Álvarez



Primer lugar

Este cómic ("El físico entra por los ojos, la física por el corazón"), de Mario Francisco Ortiz Cortés, fue el ganador del 1er concurso FisiCOM, organizado por el Instituto de Física de la UNAM y Universum.

Aclaración

En la edición de febrero publicamos una serie de fotos del concurso organizado por el sitio Dronestagram y en esta imagen omitimos el crédito del autor: el fotógrafo mexicano Alejandro Ochoa.

¡Muy en la red!

Las notas más curiosas e interesantes podrás encontrarlas en nuestra página de Internet. Síguenos y no te pierdas de todo lo que *Muy Interesante*, la revista para saber más de todo, tiene para ti.

Las notas más leídas



¿Es necesario 'calentar' el coche antes de usarlo cuando hace frío?

Descubre si este hábito ayuda o afecta al motor de tu automóvil.

318,000 visitas

¡No creerás lo que sucede en tu cuerpo cuando comes dos plátanos al día!

Suele ser difícil comer sano todos los días, pero con este fruto puedes mantener tu cuerpo en balance.



255,000 visitas



¿Por qué las ventanas de los aviones son ovaladas?

Ya tendrás de qué hablar la próxima vez que estés junto a un extraño en un vuelo de larga duración.

139,000 visitas

Conoce al árbol más tóxico del mundo

¡Cuidado! Ni se te ocurra comer su fruto o pararte debajo de él cuando llueva, es realmente tóxico...

164,000 visitas



¿Por qué el semen se vuelve pegajoso cuando entra en contacto con el agua?

No queremos saber cómo lo sabes, pero la ciencia nos explica por qué sucede...

152,000 visitas

The screenshot shows the header "muy INTERESANTE" with the tagline "La revista para saber más de todo". Below the header are navigation links for Ciencia, Tecnología, Espacio, Naturaleza, Salud, Historia, Preguntas y Respuestas, Fotos, and Videos. A featured article about Van Gogh's Starry Night painting is displayed with the headline "PASARON MÁS DE 100 AÑOS PARA QUE DETECTARAN ALGO SORPRENDENTE EN LA PINTURA QUE MILLONES HAN VISTO". To the right, there are sections for "Redes Sociales" with social media icons and a "Muy Interesante M&M" graphic, and "Vídeos de Muy Interesante" with a thumbnail for a video titled "Video | El bengalero americano de 8000乏to por".



¿Cuál es el material más caro del mundo?

¡Olvídate de los metales preciosos! Quizá ni siquiera has escuchado hablar de éste, pero para que te des una idea: sólo un gramo cuesta casi \$145 millones de dólares.

190,000 visitas



Facebook: ¡7.5 millones de seguidores! Conoce todo nuestro interesante contenido y forma parte de esta comunidad de lectores curiosos.

MuyInteresanteMexico



Twitter: Siempre con lo más novedoso e interesante de la ciencia, tecnología y otros temas de actualidad. *@muyinteresantem*



Instagram: Síguenos en *@muyinteresantemx* el lugar donde verás increíbles imágenes con todo lo que más te apasiona: naturaleza, ciencia, espacio, reino animal, física, tecnología... ¡Cada día somos más!

Hablemos de cómo crecer tu negocio en infinitum®



Hasta **200 Mbps.**



Minutos
a celular
044 y 045



Minutos **LADA**
Internacional⁽¹⁾



Minutos **LADA**
Mundial⁽²⁾

ILIMITADOS

SECCIÓN AMARILLA.COM®

Publicidad digital para tu negocio.*

\$ Crédito: Para equipar tu negocio
Líquidez cuando lo necesites*

Pregúntale por el Paquete que se adapta mejor
a tus necesidades desde **\$399 con cargo**
a tu Recibo **TELMEX**

Contrata al **01 800 123 0321**,
en Tiendas **TELMEX** o telmex.com/negocio

(1) No incluye Alaska, Hawaii y Puerto Rico. (2) Consulta Destinos en Información Relevante en telmex.com/negocio. *Son servicios proporcionados por terceros. Términos y Condiciones en Información Relevante en telmex.com/negocio. Vigencia al 29 de febrero de 2016.

Esto es crecer en serio.



TELMEX
está contigo



Destino: Marte

La primera misión del programa ExoMars para explorar Marte ya está en marcha. El 14 de marzo las agencias Espacial Europea (ESA) y la rusa Roscosmos enviarán al espacio el orbitador *Trace Gas Orbiter* (TGO) y el módulo *Schiaparelli* –módulo demostrador de entrada, descenso y aterrizaje (EDM)–, los cuales llegarán al planeta rojo en octubre. Ambas naves fueron trasladadas en diciembre pasado de la planta de la compañía Thales Alenia de Cannes, en Francia, al cosmódromo de Baikonur, en Kazajistán, para comenzar con los preparativos del lanzamiento. Esta misión europea tiene el objetivo de buscar metano y otros gases que podrían ser evidencia de procesos biológicos o geológicos en aquel planeta, y se suma a la exploración que actualmente realiza la NASA.

Se trata de una primera fase de la misión, pues la ESA también enviará, en 2018, un vehículo de exploración, de los conocidos como rover, y una plataforma equipada con instrumentos científicos, a fin de continuar con la búsqueda de vida extraterrestre. M



Cronología marciana

14-25 de marzo de 2016

Período de lanzamiento del *Trace Gas Orbiter* y el módulo *Schiaparelli*. Ambos saldrán del cosmódromo de Baikonur, en Kazajistán.

16 y 19 de octubre de 2016

El 16 de octubre *Schiaparelli* se separará del orbitador y comenzará a descender con ayuda de un paracaídas y un sistema de frenado (controlado mediante la propulsión de líquido) hasta tocar la superficie del planeta rojo el día 19.

19-23 de octubre de 2016

Estos días será el periodo de operaciones científicas de *Schiaparelli*. Sólo sobrevivirá un corto tiempo, usando al máximo la capacidad de energía de sus baterías.

Diciembre de 2016

Durante este mes el *Trace Gas Orbiter* cambiará su posición respecto a la órbita de Marte. Se posicionará a 74°.

Schiaparelli

MicroARES

Medirá los campos eléctricos atmosféricos.

MarsTem

Leerá la temperatura atmosférica cerca de la superficie.

MetWind

Sensores para medir la velocidad y dirección del viento.

DREAMS-H

Conjunto de sensores que medirán la humedad.

DREAMS-P

Estos sensores son los encargados de evaluar la presión.

MetMast

Es la base de los sensores.

Antena UHF

Le servirá para comunicarse con el *TGO*.

SIS

Registrará la transparencia de la atmósfera.



Misión 2018

La segunda fase de ExoMars tardará nueve meses en llegar al planeta rojo. Llevará un vehículo (rover) y una plataforma con instrumentos científicos. Tras el aterrizaje, el rover saldrá de la plataforma y viajará a través de la superficie marciana para buscar signos de vida. Con ayuda de un taladro extraerá muestras del suelo a diferentes profundidades –máximo dos metros–, que luego se analizarán para establecer sus propiedades físicas y químicas.

Misión 2016

1 El orbitador *Trace Gas Orbiter* y el módulo *Schiaparelli* serán lanzados desde el cosmódromo de Baikonur y viajarán a Marte a bordo de un cohete Proton.

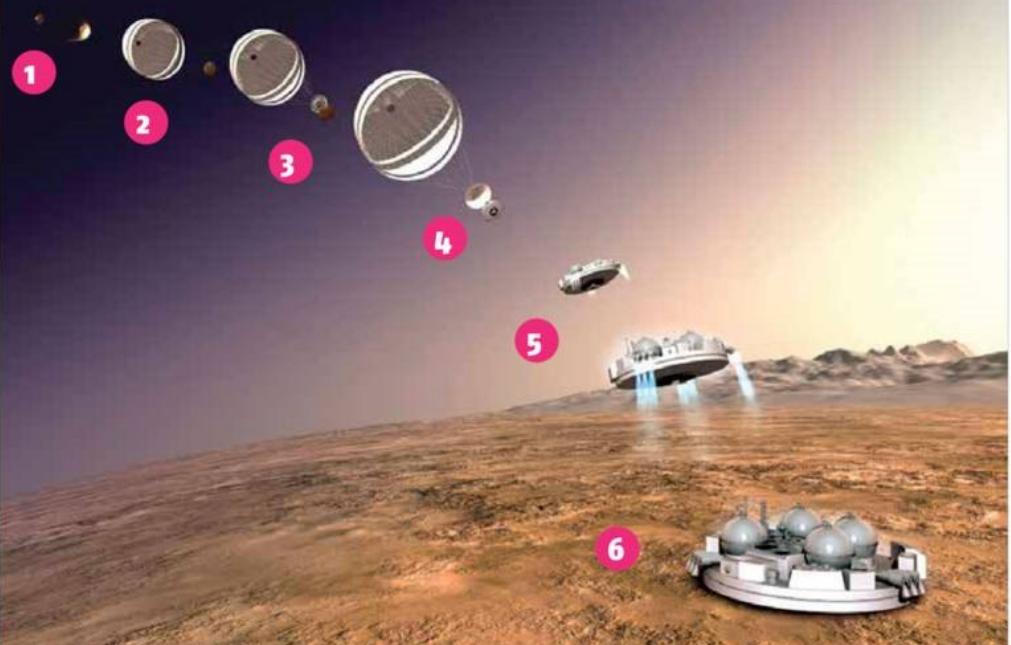
2 Tres días antes de que lleguen a Marte, *Schiaparelli* será expulsado del orbitador.

3 El módulo entrará a la atmósfera marciana a una velocidad de 21,000 km/h.

4 *Schiaparelli* desacelerará usando un sistema de aerofrenado y un paracaídas; luego frenará con la ayuda de un sistema propulsor, antes de aterrizar en la superficie del planeta.

5 El módulo descenderá y aterrizará en la región de Meridiani Planum.

6 *Schiaparelli* servirá para probar diferentes tecnologías que mejoren el control de los aterrizajes en las próximas misiones a Marte y el análisis de la zona en la que se aterrice.



Enero-diciembre de 2017

El orbitador llevará a cabo su fase de autofrenado. El *TGO* disminuirá su altitud a 400 km de la órbita y una vez ahí realizará observaciones detalladas y alejadas de la atmósfera para buscar gases como metano y productos de degradación, así como la ubicación y fuente de ellos.

11 de julio-11 de agosto de 2017

En este lapso se detendrán las operaciones hasta que el Sol esté entre la Tierra y Marte.

15 de enero de 2019

El rover llegará a Marte en 2018 y será en enero de 2019 cuando comiencen las operaciones de transmisión de datos de su seguimiento sobre la superficie marciana.

Diciembre de 2022

A seis años de haber sido lanzado, el *Trace Gas Orbiter* terminará su misión en el planeta rojo.



ANTROPOLOGÍA

Desde antes

El yacimiento arqueológico de Monte Verde, ubicado en lo que hoy es el sur de Chile, sirvió hace unos 18,000 años como lugar de paso para las poblaciones nómadas. Esto cambia la creencia de que la presencia humana en el lejano sur del continente americano había tenido lugar mucho tiempo después, hace 15,000 años.

Tras analizar las capas del suelo y las herramientas de piedra halladas en el lugar, investigadores de la Universidad Austral de Chile y de la Universidad de Vanderbilt, en Estados Unidos, descubrieron que dichos artefactos y otros materiales no eran originarios de la zona, sino del otro lado de la Cordillera de los Andes.

El estudio sugiere que el área de Monte Verde sólo era habitada por lapsos cortos, probablemente para cazar y recolectar frutos, porque servía como conexión entre las localidades costeras del Pacífico y las estepas argentinas, al tener fácil comunicación con la Patagonia. *Fuente: journals.plos.org*



Las crías del manatí de las Antillas (*Trichechus manatus*) pesan alrededor de 35 kilos al nacer.



En México más de 20,000 personas esperan un trasplante de órgano.



Para el fin de semana del Superbowl de este año se movilizaron 95,000 toneladas de aguacate mexicano a EU.



Innovation
that excites®

NISSAN X-TRAIL. NUNCA DESAPERCIBIDO.



Sistema de navegación
y "NissanConnect".



Around View Monitor
(Visión 360°).



Bluetooth® Streaming Audio
y controles al volante.



Nissan Connect®

*NissanConnect® es un servicio que permite sincronizar un Smartphone con el vehículo. Utiliza NissanConnect® sólo cuando su uso sea seguro. No todos los teléfonos móviles son compatibles. Este servicio depende de un plan de datos. Servicio gratuito por 3 años a partir de la compra del auto. Consulta aplicaciones y detalles en nissan.com.mx/connect

Consulta equipamiento y aditamentos especiales por versión.

NissanXtrail.mx



ACTUALIDAD

METEOROLOGÍA

Golpe climático

La llegada de los europeos a América en 1492 significó un gran cambio social para las poblaciones nativas. Las entre 5,000 y 8,000 personas que vivían en la provincia de Jemez, Nuevo México, fueron atacadas casi un siglo después por una serie de epidemias que acabaron con el 87% de la población. Este cambio en el número de habitantes afectó el clima del suroeste de lo que hoy es Estados Unidos.

Investigadores de la Universidad de Harvard, en EUA, aseguran que el desplome de la población estimuló el crecimiento de los árboles y facilitó la propagación y frecuencia de incendios forestales entre 1640 y 1900.

Los científicos llegaron a esta conclusión tras analizar los anillos de los árboles –para determinar su edad y reconstruir su pasado– de 18 pueblos de esta parte del continente americano. Además enviaron pulsos de luz láser desde un avión a la zona de ruinas arqueológicas a fin de obtener un mapa y un cálculo aproximado de las viviendas que existían en cada uno de los pueblos antes de la llegada de los europeos, y de este modo determinar el número de habitantes nativos. El análisis sugiere que los nativos americanos abandonaron la zona entre 1630 y 1640, aunque sus descendientes aún viven ahí. Fuentes: pnas.org; sciencemag.org



De México PARA EL MUNDO

Leche para todos



ingenieros del Instituto Politécnico Nacional en colaboración con el doctor José Arellano Galindo, investigador en ciencias médicas del Hospital Infantil de México, desarrollaron un ultrapasteurizador de leche materna que ayudará a optimizar el funcionamiento de los bancos de este líquido que es donado por madres para los recién nacidos que lo necesitan. El prototipo es el primero en América Latina y consta de un sistema robótico que en sólo cinco segundos calienta la leche hasta 72 grados Celsius, luego mediante diferentes contenedores con líquidos a distintas temperaturas genera un choque térmico. Con esto la leche se libera de bacterias o virus y conserva sus nutrientes para que pueda servir como alimento. Fuente: conacytprensa.mx

MIRMECOLOGÍA

Pequeña atleta



Sólo tres especies de hormigas saltan utilizando sus patas para impulsarse y otras tres lo hacen pero apoyándose en sus mandíbulas. La *Odontomachus rixosus* es la única con la capacidad de hacerlo indistintamente con ambas partes de su cuerpo; se desconocía que pudiera hacerlo así, aunque ya se sabía que podía saltar impulsándose en su mandíbula.

La ecologista Magdalena Sorger, de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, en Estados Unidos, descubrió esta capacidad en dicha especie durante su trabajo de campo en la isla de Borneo, en el sureste de Asia. Su estudio encontró que tal conducta está destinada a la huida. Para dirigirse hacia un lugar seguro, la hormiga se apoya en sus patas o en su mandíbula –para ello la cierra con fuerza contra el suelo– y entonces da el brinco.

La investigadora desconoce si la *Odontomachus rixosus* también aplica esta cualidad para la caza, de ahí que planea estudiar los mecanismos fisiológicos que le permiten hacerlo y descubrir qué ventajas evolutivas tiene.



SABÍAS QUE...
Existen 326 géneros de hormigas.

Fuentes: news.ncsu.edu; theantlife.com



Los dragones de Komodo son los lagartos más largos del mundo; miden hasta 3 metros.



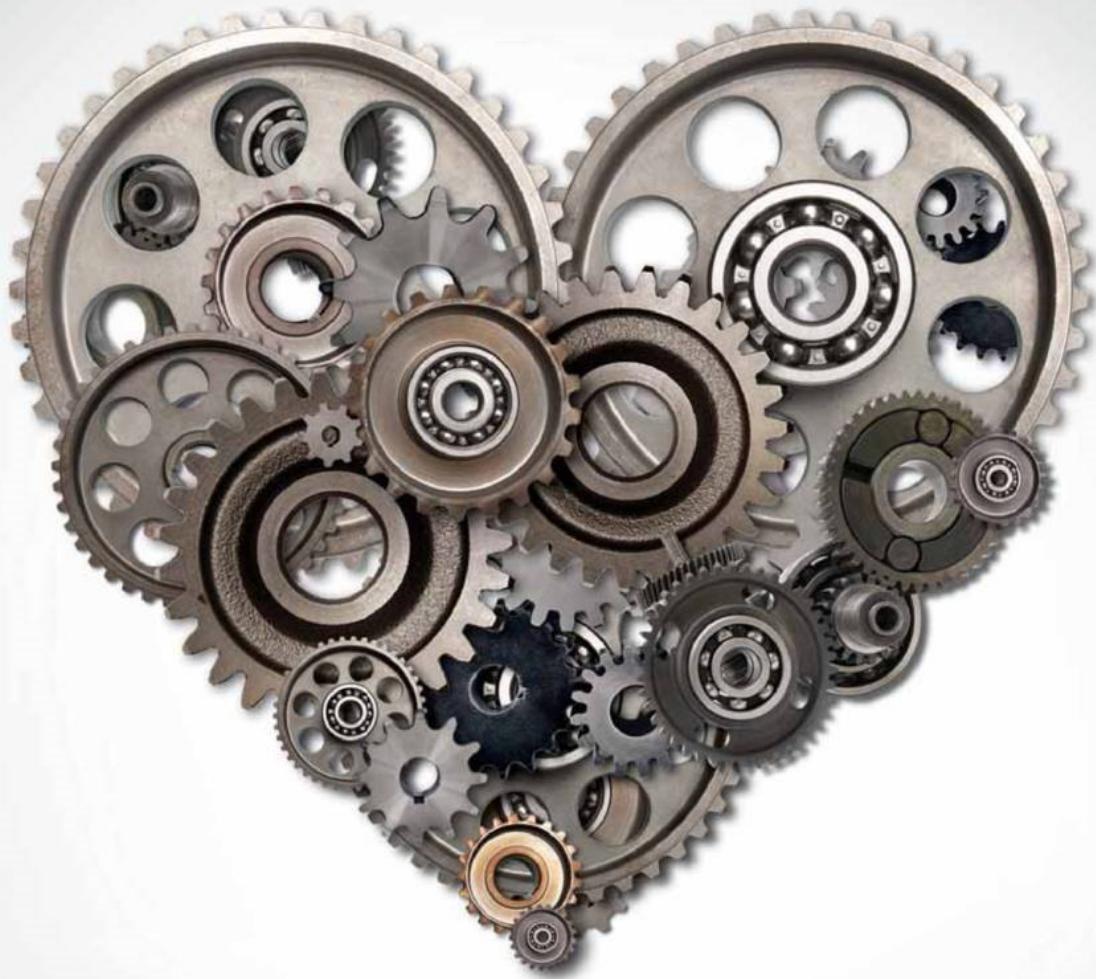
En México 9 millones de personas no cuentan con abastecimiento de agua potable.



Desde mediados de 2015 Twitter ha cerrado 125,000 cuentas relacionadas con terrorismo.

FOTOS: ANISTORE.NET; THE UNIVERSITY OF ARIZONA; IPN

NADIE QUIERE A TU TOYOTA COMO NOSOTROS



**El corazón de Toyota está
en el servicio al cliente.**

Deja el servicio de tu Toyota en manos de quienes mejor lo conocen. En nuestros talleres contamos con equipo especializado y procesos certificados de calidad, para que tu vehículo siempre reciba el servicio que merece por parte de los técnicos que más lo quieren; mientras tú recibes un trato amable y puntual.

Nadie quiere a tu Toyota como nosotros.

toyota.com.mx

Para mayor información visita a tu Distribuidor Toyota más cercano.

Este anuncio es una referencia publicitaria.



TOYOTA
Mejores momentos



ACTUALIDAD

ZOOLOGÍA

Ranas listas

Los anfibios no suelen ser reconocidos por sus capacidades de aprendizaje y adaptabilidad a diferencia de los roedores o las aves; sin embargo, un nuevo estudio sugiere que la inteligencia de la rana de flecha verde y negra (*Dendrobates auratus*), la cual vive en Centroamérica y parte de Sudamérica, está más desarrollada de lo que se creía.

Diez ejemplares de esta saltarina venenosa demostraron su capacidad de aprendizaje a través de pruebas diseñadas por investigadores de la Universidad de Carolina del Norte, en Estados Unidos. El reto parecía simple: las ranas debían cruzar el pasillo correcto para llegar a un refugio.

Los investigadores pusieron a las ranas en una cámara central y cambiaron las condiciones climáticas a fin de obligarlas a salir. Para escapar, ellas tenían que elegir uno de los dos pasillos que tenían como opción; uno (con señales visuales) guiaba a una puerta que dirigía a un refugio y el otro a una puerta que no se podía abrir. Cada cierto tiempo los científicos cambiaban



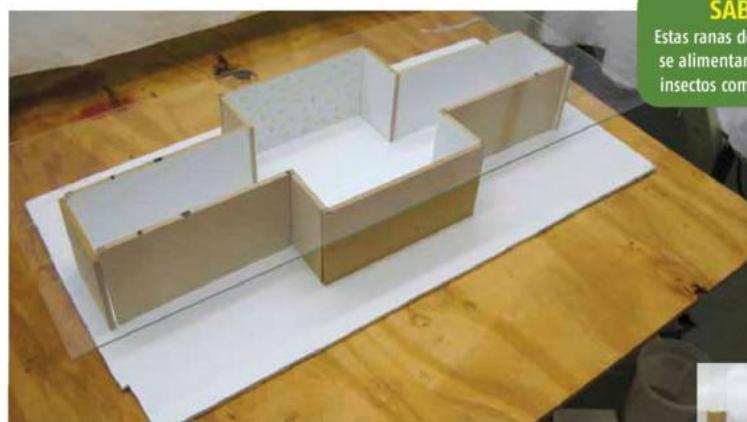
SABÍAS QUE...

Estas ranas de 4 centímetros de largo se alimentan de arañas y pequeños insectos como hormigas y termitas.

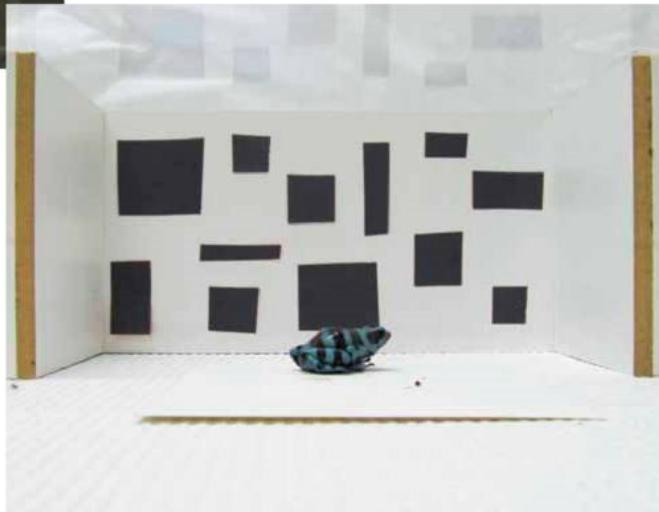
LA PUERTA CORRECTA
Durante el experimento la rana decidió por cuál puerta salir del laberinto.

la ubicación de las puertas y de este modo las ranas aprendieron a que no siempre debían ir por el mismo camino.

Las señales colocadas sirvieron a las ranas para orientarse espacialmente en el laberinto y así todas lograron llegar al refugio. El siguiente paso para los investigadores es conocer cuál es la base neurológica y genética de la inteligencia de estos anfibios. Fuentes: sciencedirect.com; scientificamerican.com; waza.org



¿CUÁL SERÁ? Las puertas del laberinto del que tenían que salir las *Dendrobates auratus* estaban decoradas con distintos colores.



Más de 1,300 especies de aves en el mundo están consideradas como amenazadas.



Existen 8 tipos de la vitamina B; los más conocidos B1, B2 y B12.



Desde enero de 2015 el peso mexicano se ha devaluado 35%.

FOTOS: YUXIANG LIU

Euzkadi Duran Más

GENERAL TIRE 

**DISFRUTA TUS VACACIONES
DONDE QUIERAS CON LLANTAS NUEVAS.**

Llévate hasta
\$1000
de bonificación.

+
10%

de descuento.

en la compra de llantas para auto y camioneta de
Euzkadi y General Tire.

Válido del 1 al 31 de marzo de 2016. Recibe hasta \$1000 pesos de bonificación y hasta 10% de descuento.
Consulta marcas, medidas, descuentos y distribuidores participantes.

APLICAN RESTRICCIONES.

www.euzkadi.mx



QUÍMICA

Bacteria plástica

El plástico derivado del petróleo, como el de las bolsas y los envases, podría quedar en el pasado. ¿Su sustituto? Uno hecho por una bacteria presente en el suelo.

La *Azotobacter vinelandii* tiene la propiedad de producir un polímero, llamado polihidroxibutirato (PHB), totalmente biodegradable y biocompatible, por ello los investigadores del Instituto de Biotecnología (IBt) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) estudiaron la genética de este microorganismo y crearon una cepa genéticamente modificada que produce este plástico con mayor rapidez.

Para acelerar la producción del polímero los científicos eliminaron algunos genes del sistema de control de la cepa y así, por cada gramo de bacterias, obtuvieron 0.85 gramos de PHB. Las bacterias se alimentan de sacarosa, glucosa y fructosa, por ello les dieron melaza de caña, que es más barata y contiene gran cantidad de azúcar. También cambiaron las propiedades de la bacteria para que el plástico se hiciera más flexible. Actualmente pueden generar hasta 40 gramos de él por cada litro de cultivo.

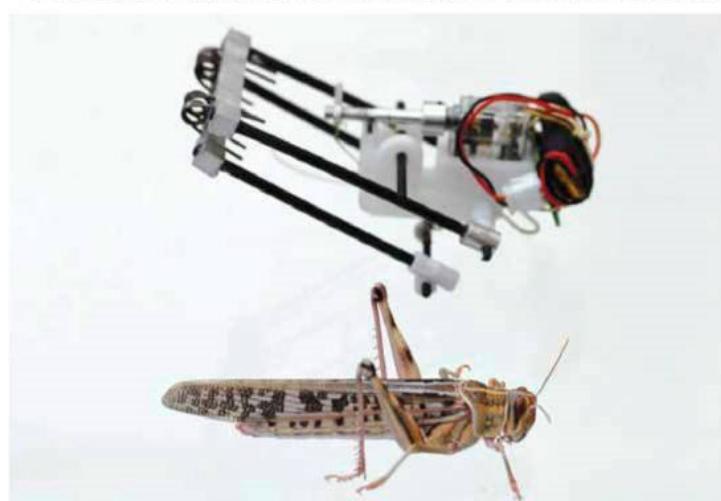
Los investigadores del IBt esperan que el bioplástico generado por esta bacteria pueda ser utilizado en diferentes áreas, por ejemplo en la agricultura, pues también es capaz de producir amonio a partir del aire y de esta manera servir como fertilizante, o en la medicina, porque se acopla a las células del hueso y el riñón. Fuente: dgcs.unam.mx



ROBÓTICA

Grillo autómata

Cuando ocurre un desastre natural, los rescatistas laboran para auxiliar a las víctimas y a los damnificados, pero en ocasiones las condiciones del terreno les impiden llegar a ciertos lugares o prestar ayuda a todas las personas. Esta problemática fue lo que inspiró a investigadores de la Universidad de Tel Aviv y del Ort Braude College of Engineering, ambos en Israel, a crear un robot de 10 cm capaz de saltar hasta 3.5 metros y colarse a la zona de la catástrofe que sea inaccesible para un ser humano.



Este pequeño robot pesa 23 gramos, tiene el aspecto de un grillo y con cada salto avanza 1.37 metros. Se le nombró "TAUB" (por las siglas de las instituciones que lo crearon) y su cuerpo fue fabricado mediante impresión 3D, con plástico como el de los bloques Lego. Sus patas son varillas rígidas de carbono y tienen resortes de acero que hacen la función de articulaciones. Además, cuenta con una batería y es dirigido mediante control remoto.

Los científicos, liderados por el profesor Amir Ayali, del Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Vida, de la Universidad de Tel Aviv, esperan que esta máquina pueda atravesar obstáculos y zonas desconocidas para recolectar datos sobre las condiciones del terreno y así facilitar la labor de los rescatistas. Fuentes: aftau.org; iopscience.iop.org

FOTO: AMIR AYALI



Cada año son vendidos ilegalmente 15 millones de mamíferos.



A través del hígado pasa un litro y medio de sangre por minuto.



El primer refresco bajo en calorías surgió en 1960.

CONQUISTA CON CADA PASO

MERRELL®
DO WHAT'S NATURAL



CAPRA BOLT



IMPERMEABLE

M-Select Dry™ Tecnología impermeable y transpirable que mantiene tus pies secos.



TRACCIÓN EXTREMA

Suela M-Select Grip™ Con agarre excepcional, mantiene tu pisada segura en terrenos impredecibles.



AMORTIGUACIÓN Y CONFORT

Entresuela Unifly™ Con tecnología avanzada de amortiguación y estabilidad.

MASARYK · REFORMA 222 · PARQUE LINDAVISTA · ACOXPA · PARQUE TEZONTE · SANTA FE · C.C. METROPOLI PATRIOTISMO
C.C. PARQUE TOREO · GALERIAS ATIZAPAN · C.C. PLAZA SATELITE · INTERLOMAS · PUEBLA C.C. ANGELOPOLIS LUXURY HALL
PLAZA ANDARES · C.C. FORUM TLAQUEPAQUE · C.C. GALERIAS ZACATECAS · ANTEA. QRO · PACHUCA



Especie del mes

Mariposa metálica



SABÍAS QUE...

La Lista Roja de la fauna en peligro de extinción en Río Grande do Sul incluye 18 especies de mariposas.

Stichelia pelotensis

Esta huidiza y pequeña voladora fue incorporada en 2014 a la Lista Roja de Especies Amenazadas del estado brasileño de Rio Grande do Sul porque es muy difícil de ver. Desde que fue descrita en la década de 1950 –con base en ocho muestras recogidas en el municipio de Pelotas– sólo había sido vista una vez más, en 2011, a 250 kilómetros de su lugar de origen.

Sin embargo, hace poco fue redescubierta por investigadores de la Universidad Federal de Paraná y de otras dos instituciones brasileñas. Durante 2014 y 2015 hallaron seis machos y una hembra en una zona de vegetación cercana a un pantano rodeado de pradera, en el distrito de Monte Bonito, a 17 kilómetros de su hábitat original.

Los científicos descubrieron los especímenes alimentándose de las flores de una planta llamada *Eryngium elegans*, aunque no se tienen más detalles acerca de su comportamiento o su forma de vida y alimentación. También se desconoce cuántos ejemplares de esta especie endémica quedan, y existe el temor de que su hábitat y preservación estén amenazados por la producción de arroz y soya en la zona, además de las construcciones y la presencia de ganado. Fuentes: scientificamerican.com; sciencedirect.com

INGENIERÍA

Rebotar en el agua

Lasir pequeñas piedras para lanzarlas a un lago y hacer que reboten las más veces posible antes de hundirse, es una actividad común para muchos. Algunas ocasiones rebaten más y en otras se van directo al fondo, dependiendo del movimiento de nuestra muñeca y del ángulo de lanzamiento. El cómo lograr que un objeto salte más veces en la superficie acuática llevó a ingenieros de la Universidad Estatal de Utah a crear sus propias 'piedras saltarinas'.

Los científicos, en colaboración con los Laboratorios Splash, del mismo centro de estudios, y de la Universidad de Brown, también en EUA, crearon esferas con el aspecto de pelotas de tenis pero hechas de un caucho de silicona, un tipo de material elástico que se forma por dos líquidos que no necesitan tratamiento térmico. Al capturar en el laboratorio imágenes de ellas rebotando en tanques dispuestos en fila, los investigadores observaron que deforman su geometría hasta aplanarse por un lado; es decir, las pelotas elásticas adoptan una estructura similar a las piedras planas que se encuentran en las orillas de los ríos. Este cambio en su estructura hace que la fuerza que el agua ejerce sobre ellas las impulse a elevarse más alto. El estudio indica que la elasticidad del material afecta la manera en que interactúa con el agua, por ello las nuevas 'piedras' elásticas son capaces de rebotar en ella hasta tres veces más que las rígidas. Los investigadores consideran que su descubrimiento podría ser útil al diseñar juguetes, tablas de surf y de esquí acuático e incluso en la construcción de lanchas inflables. Fuentes: engineering.usu.edu; nature.com; eurekalert.org



Ver video
muy
INTERESANTE
.com.mx



Existen 28 especies conocidas de pez payaso.



La palabra "tejocote" deriva del vocablo náhuatl *texocotl* y significa "fruto ácido y duro".



Las abejas aparecieron hace 100 millones de años, durante el Cretácico Medio.

nuevo
skyHD

ALTA DEFINICIÓN TOTAL

**LA EXPERIENCIA HD
MÁS COMPLETA**

**MÁS CANALES
Y MÁS EXCLUSIVAS**

AHORA PUEDES
SUSCRIBIRTE A
skyHD

DESDE
\$0

⁽¹⁾
EN 1 EQUIPO
CON TARJETA
DE CRÉDITO
O DÉBITO



CONTRATA EN LÍNEA www.sky.com.mx

(1) Aplica para la suscripción de 1 equipo con cargo automático mensual a tarjeta de crédito o débito, vigencia del 1 de febrero al 31 de marzo de 2016. Para más detalles, términos y condiciones del nuevo **skyHD** y de precios de suscripción, visita www.sky.com.mx, con tu Asesor **skyHD** o llamando al 4040 0202 o al 01 55 4040 0202.



Última travesía

The Fighting Temeraire, 1839

Joseph Mallord William Turner (1775-1851)

Óleo sobre lienzo (90.7 x 121.6 cm)

National Gallery, Londres

Uno de los factores decisivos en el triunfo de la Marina británica sobre la franco-española en la batalla de Trafalgar (1805) fue la participación del buque *HMS Temeraire*. No obstante tal mérito, la nave insignia fue condenada al desguace en 1838. El significativo hecho fue plasmado, a manera de alegoría, por el paisajista romántico inglés Joseph Mallord William Turner. En el cuadro se observa al imponente pero antiguo velero remolcado por un pequeño y moderno barco de vapor,

producto y agente de la Revolución Industrial. Un proceso histórico durante el cual lo viejo abre paso a lo nuevo, modificando las estructuras socioeconómicas.

En su última travesía el *Temeraire* surca fantasmal las aguas del río Támesis arrastrado inexorablemente hacia su propio fin, simbolizando así el final de una era. El contraste entre los rayos del Sol en su ocaso y la luz de luna en medio de un cielo nublado y su reflejo en el agua, confieren a la escena gran dramatismo y belleza. Algunos especialistas han querido ver reflejado ahí

el crepúsculo del propio Turner, quien para entonces contaba con 64 años de edad. Otros expertos discuten acerca de si el autor fue testigo del suceso (acerca de lo cual no hay evidencia) o simplemente lo evoca en un ejercicio de nostalgia y patriotismo.

La pintura fue exhibida por primera vez en la Royal Academy, en Londres, en 1839. A pesar de los elogios hacia esta obra por parte de la crítica y el público, el denominado "pintor de la luz" decidió no venderla, pues la consideraba su favorita. Poco más de siglo y medio después, esta predilección la continúan compartiendo los propios británicos, quienes, según una encuesta realizada en 2005 por la BBC, la consideran "el mejor cuadro inglés". **M**

Fuentes: nationalgallery.org.uk; bbc.co.uk



**Y tú... ¿por qué
no te has cambiado?**

- **25 Megas**
- **Llamadas ilimitadas** a fijos de México
- **Llamadas ilimitadas** a números fijos y celulares de Estados Unidos y Canadá
- **2 líneas telefónicas**
- **300 minutos a celulares** de todo México

Por
\$500
al mes.

izzinegocios.mx 01 800 120 4000
Consulta términos, condiciones
y restricciones en izzinegocios.mx

izzi
negocios

La gran ciencia que rodea a un naufragio



Por
Ángela Posada-Swafford
angela@angelaposadaswafford.com

Debí suponer de qué se trataba cuando hace seis meses un oceanógrafo de la Armada y ex compañero mío en la Primera Expedición Antártica Colombiana me comentó que estaba trabajando en "algo genial" pero que no podía darme detalles bajo pena de cárcel. Ese algo resultó ser el mapeo del controversial galeón *San José* frente a las Islas del Rosario, en Cartagena, Colombia, cuyo hallazgo se anunció en noviembre pasado.

Habiendo trabajado al lado de esos mismos oceanógrafos en las misiones de batimetría para pintar la curvatura del fondo del Estrecho de Gerlache, en la península Antártica, entendí exactamente el tipo de trabajo que habían hecho con el galeón en aguas tropicales. Y me alisté para la tormenta de noticias, peticiones, demandas y tensiones en las relaciones internacionales respecto a esta pieza icónica de la arqueología marítima.

Poco antes había pasado el verano en el Instituto Oceanográfico de Woods Hole (WHOI) examinando de cerca (y sin imaginarlo) el vehículo autónomo *Remus 6000*, el mismo modelo que se utilizó para localizar el naufragio. Los ingenieros de WHOI son legendarios en materia de diseñar vehículos submarinos, desde el célebre *Alvin* tripulado hasta los robots para todo tipo de profundidades y temperaturas. *Remus* es una especie de torpedo amarillo diseñado para ser operado desde una computadora portátil y descender 6,000 metros sin ataduras a la superficie. Dado su pedigree –uno

de ellos descubrió los restos del avión de Air France que se accidentó frente a Brasil en 2009, y otro busca los trozos de la aeronave de Malaysia Airlines no lejos de Australia– es apropiado que ahora su lista de logros incluya el hallazgo del que algunos llaman "el Santo Grial" de los naufragios.

Sé que gran parte del trabajo en el *San José* tiene que ver con la política, las disputas sobre el tesoro y los secretos de su localización. Pero es asombrosa la falta de información que se da al lector en los medios acerca de la ciencia que rodea a todos los naufragios famosos. Y es que la oceanografía y la arqueología son sólo la mitad de la película: un naufragio está rodeado por varias otras disciplinas, a cual más interesantes y relevantes, por ejemplo la geología, la osteoarqueología, la ecología marina, la geofísica, la geoarqueología y la biología, por mencionar algunas.



Un galeón de madera, digamos, presenta toda clase de interrogantes y conjeturas de interés para varias disciplinas científicas. ¿De dónde provenía esa madera? ¿Había sido reusada? ¿Qué especies de criaturas marinas colonizan ese tipo de madera y en qué aguas? ¿Qué nos podrá decir ese casco acerca de la actividad biológica abisal?

Así como sabemos lo que le sucede al acero del casco del *Titanic* bajo la corrosiva química del agua de mar, es preciso aprender a identificar los materiales de madera del *San José* aún enterrados bajo el cieno y determinar su estado de preservación. Pero las propiedades acústicas de la madera dentro del agua no se entienden bien aún. Por eso me ha llamado la atención cómo la Universidad de Oxford desarrolla métodos de propagación ultrasónica para medir la velocidad y la atenuación de las ondas de corte en trozos de madera tanto moderna como arqueológica. Sus investigaciones podrían hacer posible detallar el perfil de un objeto de madera enterrado 30 metros en el lodo blando del fondo marino.

Otra investigación genial la están haciendo en la Universidad de Southampton, en el Reino Unido, donde estudian cómo un naufragio afecta el paisaje y la geología a su alrededor. Imágenes de sonar de varios naufragios muestran cómo el suelo en torno al buque se va alisando, abriendo el camino para que olas y corrientes afecten críticamente al objeto arqueológico, incluso cuando está cubierto por metros de cieno.

A diferencia de una tumba o un templo elaboradamente ornamentados, los naufragios son accidentales, y por lo tanto muestran el pasado como lo fue exactamente. Yo pienso en ellos como accidentes de automóvil en el mar. Y los naufragios profundos son para mí más interesantes en el sentido de que abren una ventana a naves desconocidas que normalmente no se acercan mucho a la costa.

Quiero ver al *San José* como una magnífica oportunidad para hacer arqueología de aguas profundas y al mismo tiempo adquirir conocimiento completamente nuevo acerca del mundo antiguo. Pero si van a despedazar y desmembrar su contenido por los cinco continentes, sería una oportunidad perdida. Sólo espero que este llamado del pasado se maneje con toda la rectitud y el respeto que amerita la ciencia extraordinaria que representa. **M**

Aire hecho agua

Imagina que has pedaleado un par de horas por un sendero en el bosque, tienes mucha sed pero tu botella está vacía y no hay cerca ningún lugar donde puedas conseguir agua potable. ¿No sería perfecto que el envase se hubiera llenado mientras pedaleabas? Esto podría ser posible con la botella Fontus creada por el diseñador industrial australiano Kristof Retezár.

Esta garrafa está dotada de una base con un orificio por el cual entra el aire, luego éste pasa por un sistema que lo condensa y separa las moléculas de agua. Una vez separadas, el agua cae gota por gota en la botella hasta llenarla.

El prototipo, que funciona con energía solar, tiene un filtro que le sirve para mantener el polvo y los insectos alejados del agua (se espera que un nuevo modelo incluya uno de carbono que elimine los contaminantes de las ciudades).

El modelo original fue finalista en 2014 del premio de diseño James Dyson y desde entonces recibe financiamiento del gobierno austriaco para la fase de desarrollo técnico. En marzo una campaña de apoyo colectivo se encargará de su producción en serie para que, de acuerdo con lo planeado, salga a la venta en unos 10 meses por menos de 100 dólares. M

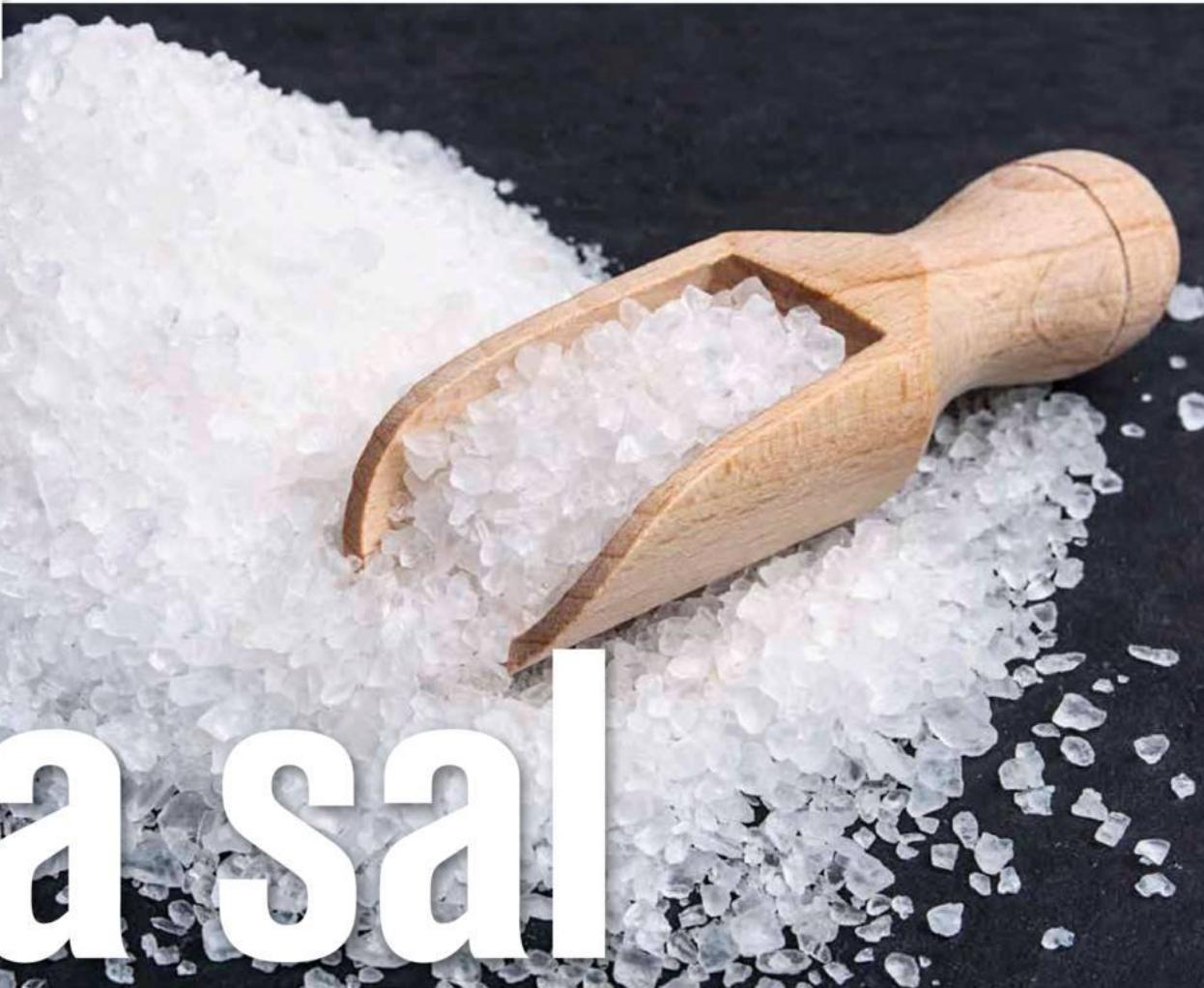
Gota a gota

Las condiciones adecuadas para acumular medio litro de agua en una hora son temperaturas de entre 30 y 40 grados Celsius con un 80 o 90 por ciento de humedad. El condensador hace que el agua se produzca de gota en gota, por ello el proceso es tardado.



FOTOS: FONTUS

Fuentes: jamesdysonaward.org; livescience.com



La sal

Sazonador por excelencia, algunas culturas le atribuyen ser causante de mala suerte, mientras otras la han valorado al punto de considerarla moneda e incluso 'oro blanco'. Por Ana Sofía Ramírez Heatley

Si los postres más dulces requieren de una pizca de sal para contrastar y destacar los sabores, quizás no deba sorprendernos la importancia y utilidad que desde tiempos remotos y en ámbitos diversos ha cobrado este ingrediente esencial para la vida. Cuando el ser humano se dedicaba al pastoreo y la cacería, satisfacía por completo sus requerimientos diarios de sal, pues la carne –cruda o asada– y la leche, que los grupos nómadas consumían en suficiente cantidad, suministraban el aporte necesario de este mineral. Sin embargo, cuando apreció la agricultura y los grupos humanos comenzaron a depender más de los aportes de la tierra para satisfacer sus necesidades alimenticias, la sal se volvió un producto indispensable para la supervivencia. Fue entonces cuando nuestros antepasados se aproximaron por primera vez a las salinas



naturales y los deltas de los ríos, donde el sol realiza su labor de desecación y permite que los cristales broten a la superficie.

Primeros hallazgos

El uso de la sal como condimento –el primero utilizado por el hombre– se encuentra documentado en el año 2670 antes de nuestra era, en la China del emperador Huangdi. En la provincia de Shanxi se

situaron las primeras salinas explotadas para consumo humano, ya que por su geografía –un lugar rodeado de montañas y repleto de lagos– el agua que lograba evaporarse durante los meses de calor permitía que lospreciados cristales salados quedaran expuestos a la población. No obstante, las primeras extracciones mediante procesos más elaborados se realizaron en el año 800 a. C., también en China: las aguas marinas eran introducidas en recipientes de barro expuestos al calor de una hoguera de leña hasta obtener los cristales salinos mediante la evaporación de la salmuera.

Ni tanto que queme al santo...

En la actualidad estamos bombardeados de publicidad que intenta concientiar a la población acerca del consumo excesivo del famoso cloruro de sodio, vinculado principalmente con enfermedades cardiovasculares. En México fueron retirados los saleros de las mesas en los restaurantes y el pan de las panaderías cambió su rostro por uno más insulso, al restar algunos gramos de sal a la receta. Sin embargo, este producto resulta indispensable para el correcto



Estatua de sal

En el Génesis, Edith, la esposa de Lot, es convertida por Yahvé en estatua de sal después de mirar hacia atrás para presenciar la destrucción de Sodoma. Aunque pudo haber sido convertida en estatua de piedra o cualquier otro material, es probable que se haya elegido este producto por la presencia de grandes depósitos de sal en la geografía cercana al mar Muerto.



funcionamiento de nuestro organismo. Si bien es cierto que no hay que abusar de ella, la sal controla la cantidad de agua del cuerpo humano; ayuda a la hidratación, introduciendo agua a las células; transmite impulsos nerviosos e interviene en la relajación muscular. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo promedio de 5 g de sal (cloruro de sodio) al día, o el equivalente a 2 g de sodio.

Pago en especie

Es del dominio público que la sal ha sido empleada por la humanidad como condimento y conservador, pero un uso quizás más insospechado fue el de la sal como sueldo. La palabra "salario" —que literalmente significa "relacionado con la sal"— viene del latín *salarium*, "el dinero dado a los soldados romanos para comprar la sal". Algunas fuentes apuntan incluso que los pagos se recibían en especie; es decir, en lugar de monedas, los romanos obtenían propiamente sal. Aunque hay varias discusiones al respecto, lo cierto es que la sal



era un producto sumamente valioso pues los romanos la utilizaban principalmente para sazonar platos de verduras, como en el caso de la ensalada —palabra que considera el ingrediente esencial del platillo—, y salar carnes como el jamón.

Vía Salaria

La sal y su comercio cobraron tanta importancia en el Imperio romano que muchas

de las ciudades se construyeron y desarrollaron junto a una salina. Algunos de los caminos más importantes tomaron los nombres de actividades relacionadas con la sal, su obtención y distribución. Por ejemplo, fue el caso de la Vía Salaria, un camino que permitía el tránsito del comercio de la sal, que en aquel momento era utilizada entre los legionarios, requerida por los caballos y agregada a los alimentos como sazonador y conservador.

Ciudad de la sal

Otro topónimo relacionado con la actividad de explotación y comercio de la sal es el de la ciudad de Salzburgo —que literalmente significa "ciudad de la sal"— en Austria. La prosperidad artística, arquitectónica y económica de esta ciudad se debe en gran medida al descubrimiento de una mina de sal, la de Hallein, en las entrañas de una montaña ubicada en las inmediaciones de este sitio. La explotación de este llamado 'oro blanco' en una zona alejada del mar se remonta a la época de los celtas, alrededor del año 600 antes de nuestra era, aunque en la actualidad la mina sólo está abierta para realizar recorridos turísticos.

Momias saladas

Se sabe que en Egipto los cuerpos eran tratados con sal durante el proceso de momificación. Han sido encontradas momias tan antiguas como del año 3000 a. C., que fueron preservadas con las arenas salinas de los desiertos egipcios; no obstante, algunos estudiosos afirman que la momificación hecha exclusivamente con sal fue considerada una adulteración del proceso, por lo que este mineral se utilizó sólo como sustancia desecante durante las primeras etapas de esta labor funeraria. **M**

FOTOS: GETTY IMAGES; FINE ARTS MUSEUMS OF SAN FRANCISCO / PETER PAUL RUBENS FROM A GROUP OF BIBLICAL ILLUSTRATIONS



Frases de sal

"Porque se vierta la sal, no temas futuro mal." Un antídoto contra la extendida superstición acerca de la mala suerte que produce tirar un poco de sal en la mesa. "Más fácilmente se añade la sal que falta, que se quita la que sobra." Todo el mundo sabe que en términos de cocina, más vale que falten condimentos, lo que se remedia añadiéndolos, a que sobren.

La Paz y su sosiego

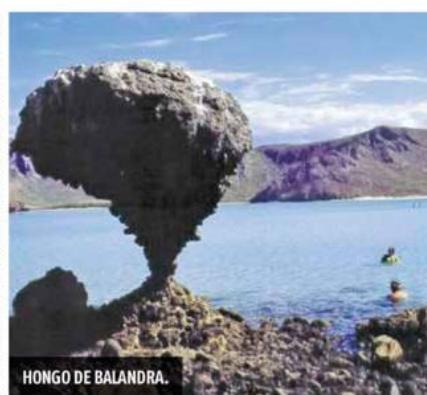
JESÚS DEL CARACOL. De la artista María Eugenia Sánchez Cuevas.

El nombre alude al estado de ánimo: La Paz es una capital despojada de 'esquizofrenias', donde la inusual cercanía entre el mar y el desierto ahuyenta los vapores violentos de la vida diaria. Por Ira Franco

Este lugar de sal y arena, cobijado por el ulular de los grandes árboles de laurel y un cielo tibio y limpio, es habitado por poco más de 200,000 personas. Es aún el destino de aventureros capaces de estremecerse con el mundo natural –hay que sentir un aletazo de ballena a medio kilómetro de distancia para entender cuán pequeños somos–. No es casualidad que el buzo francés Jacques Cousteau (1910-1997) lo bautizara como "el acuario del mundo", ni que el novelista John Steinbeck (1902-1968) escribiera un libro (*La perla*) donde el Mar de Cortés, sus frutos y la ciudad de La Paz fueran protagonistas.

De paseo por la ciudad

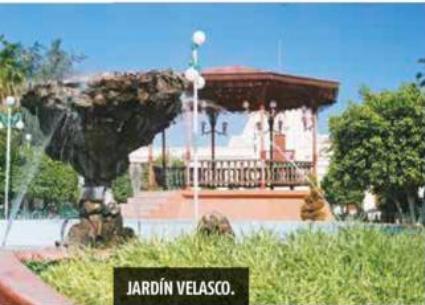
Es precisamente ese mar, enmarcado en una bella geografía que lo resguarda, lo que convierte a La Paz en un sitio único, con fenómenos climáticos que sólo ocurren aquí,



HONGO DE BALANDRA.

como el llamado viento "coromuel", una brisa fresca que baña la bahía por las tardes y alivia el sopor del verano. La brisa fue nombrada así por la deformación del nombre de un barco pirata, el *Cromwell* (dicen que del mismísimo Oliver), que, se cuenta, un día apareció varado en el puerto de Pichilingue y luego desapareció sin dejar rastro; o bien, si se atiende a la otra versión

de la historia, la de un supuesto pirata llamado Samuel Cromwell que escondió un gran tesoro en alguna playa de La Paz. Lo cierto es que el viento coromuel, como le llaman los pescadores, es capaz de hacer que la ciudad renazca por las tardes; cuando el calor más intenso ha pasado, la gente puede pasear por el malecón para ver el atardecer mientras disfruta una buena paleta de piñón o de pistache, o se zampa uno de los famosos *hot dogs* paceños de carrito. Aquí se puede rentar una bicicleta o unos patines para disfrutar del fresco viento que pega en la cara. También es la oportunidad para conocer la gastronomía típica, que en La Paz es como el mismo mar: extensa y variada. Hay que probar el "pulpo atropellado" o a las brasas, los ceviches, las marriscadas o los exquisitos tacos de marlin. A pesar de ser un lugar relativamente pequeño, La Paz ha sabido incorporar cierta cultura cosmopolita, por lo que se pueden encontrar muchos restaurantes de comida internacional, especialmente italianos, chinos y franceses. Esto también se nota en su cultura vial, que resulta menos orientada al auto y más a los ciclistas y a los peatones. Al caminar o tomar un recorrido por

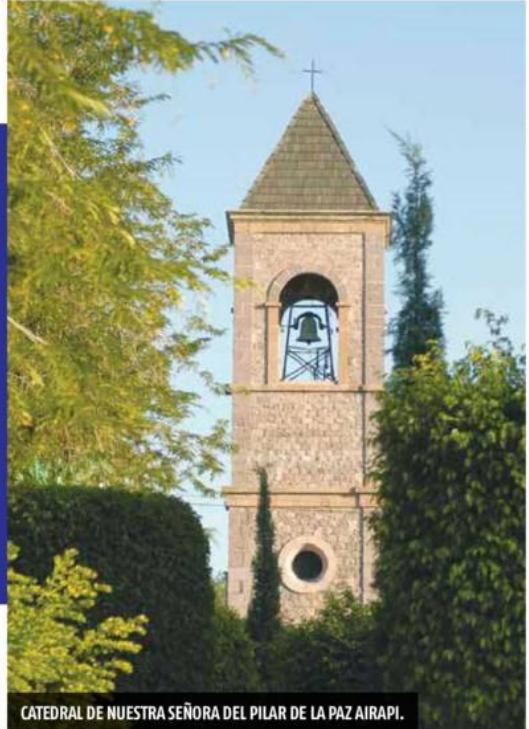


JARDÍN VELASCO.

De rocas coloniales

Aunque frente a la belleza del Mar de Cortés casi cualquier cosa hecha por el hombre palidece, cabe recordar que La Paz también tiene algunas edificaciones coloniales que bien vale la pena visitar. Particularmente hay que maravillarse con la Catedral de Nuestra Señora de la Paz, construida a mediados del siglo XIX por sacerdotes dominicos en el sitio que ocupaba la misión jesuita original, del siglo XVIII. De estilo neoclásico

y muy sobria, en el interior se pueden observar algunos retablos barrocos dejados por los frailes misioneros jesuitas. De otro tiempo, pero igual de valiosos, son los sitios arqueológicos cercanos a la región de Las Palmas; ahí es posible visitar cuevas y sitios ceremoniales donde los primeros pobladores realizaron algunas pinturas rupestres.



CATEDRAL DE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR DE LA PAZ AIRAPI.

lancha, son imperdibles algunas vistas a lo largo de este malecón de casi 5 kilómetros de largo, como sus 16 esculturas en bronce elaboradas por reconocidos artistas. Vale la pena admirar la *Paloma* del famoso escultor Juan Soriano, la *Sirena con delfines* del escultor José Kuri, donde parecen volar una sirena y un delfín, y *El viejo y el mar*, del tapatío Guillermo Gómez, en la que un hombre de bronce mira a lontananza, arropado por un barquito de papel. También son imperdibles el *Jacques Cousteau* de Salvador Rocha y la *Ballena jorobada* de Octavio González.

Pero en realidad lo que hace tan especial a La Paz es que hasta hace unas cuantas décadas aún era una tierra semivirgen: muchos, incluyendo Hernán Cortés, desistieron en su intento por colonizarla debido a la dificultad de hacer agricultura en estas tierras desérticas: en La Paz la lluvia es un lujo, aunque de pronto, con los fenómenos climáticos actuales, se suelte toda de golpe (como en aquella inundación que la hizo famosa en 2015). Así que a La Paz se viene

principalmente por su exquisita relación con el agua salada, de donde se sostiene casi toda su economía. Aquí todavía se pescan esos enormes lenguados que alcanzan para dar de comer a un regimiento completo, así como langostas, ostiones de roca, callos, almejas o camarones, que siempre deben ser acompañados con algún licor de dátil y una pizca de orégano.

El gran espectáculo

Aparte de la comida, esta bahía es cada año testigo de uno de los fenómenos naturales más emocionantes: el paso de miles de ballenas grises, que migran desde el Ártico hasta Baja California para alimentarse y tener en las aguas tibias a sus crías. Hay cuatro zonas principales para avistar ballenas: Guerrero Negro, la Laguna Ojo de Liebre, la Laguna de San Ignacio y la Bahía de Magdalena, todas dentro de una zona protegida llamada Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. El mejor momento del año para ver a estos cetáceos es de diciembre a marzo, aunque algunos todavía pueden ser avistados a

comienzos de abril. Y si las ballenas grises son el espectáculo más socorrido por los turistas, para los buzos o algún practicante que apenas se inicie en el esnórquel podrá, con suerte y paciencia, estremecerse ante el nado de las mantarrayas gigantes, las colonias de lobos marinos estacionadas en alguna de sus islas aledañas o el sonoro bufar de las ballenas azules y jorobadas.

Los amantes de veleros tendrán que ir a una de las tres marinas donde también se ofrecen cruceros por las aguas del Mar de Cortés. Se puede salir desde las marinas Don José o Cantamar, esta última ubicada en la bahía de Pichilingue, donde se encuentra el muelle más grande. Y en lugar de quedarse en un hotel, el alojamiento también puede ser en un yate o un velero, y es la oportunidad perfecta para visitar el famoso Arco de Cabo San Lucas, la formación rocosa que sale en todas las fotografías de Baja California Sur. En este tipo de viajes más largos al mar, el aventurero puede recorrer las islas localizadas en el Golfo de California, como la Isla Santa Margarita, del lado del Pacífico, donde se vale pescar, dar paseos en moto acuática o surfear, aunque una de las experiencias más sencillas y más espectaculares siempre será ponerse una aletas y un traje de baño y nadar en el azul profundo enmarcado por los ocres del desierto. En definitiva, unos cuantos días en La Paz son capaces de regresarle a cualquiera las ganas de vivir, y de preservar los pocos lugares serenos que quedan en el mundo. M



MALECÓN DE LA PAZ. Con una longitud de cinco kilómetros en él se ubican tiendas, restaurantes y hoteles.

Moda



Falta por determinar si hay moda que de verdad pueda tener una función en los museos, que tenga algo que expresar más allá de su interés como vestido.

Han Nefkens (nacido en 1954), escritor y coleccionista de arte neerlandés



La moda nunca se va a democratizar al ciento por ciento, si no perdería su encanto. No toda es accesible a todo el mundo.

María Barros (nacida en 1980), diseñadora española



Por supuesto, la moda es arte. La relación entre estos universos es muy estrecha. Ambos son medios de expresión de gran potencia, que crean objetos no sólo bellos, sino también capaces de emocionar.

Giorgio Armani (nacido en 1934), diseñador de moda italiano



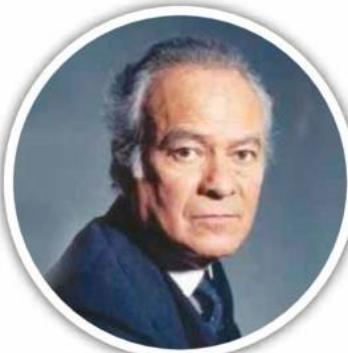
Ahora la ciencia tiene una parte destacada en el trabajo de los diseñadores más vanguardistas, y está cambiando la moda con el uso de materiales experimentales y extraordinarios que van del laboratorio al armario.

Suzy Menkes (nacida en 1943), crítica y periodista inglesa



Nuestro trabajo sólo tiene sentido cuando alguien lo lleva puesto. Hago ropa, bolsos y zapatos para que las personas los usen, no para colgarlos en una pared y admirarlos.

Marc Jacobs (nacido en 1963), diseñador de moda estadounidense



La moda no es un capricho; se adapta a los cambios socioeconómicos que se dan en el mundo, especialmente en los países desarrollados.

Manuel Méndez (1930-2014), diseñador mexicano



Las revistas de moda pueden influir en los hábitos y la percepción que tienen sus lectoras, pero hablar de responsabilidad me parece sobrevalorar su papel.

Yolanda Sacristán (nacida en 1965), periodista y editora española



La moda es tan personal que define quién eres.

Rosario Dawson (nacida en 1979), empresaria, actriz y escritora estadounidense



La moda es una mentira en la que todo el mundo quiere creer.

Guillaume Erner (nacido en 1968), sociólogo y escritor francés



En la industria de la moda hoy es más importante ser inteligente, crearse una marca... y en esa ecuación las redes sociales son fundamentales.

Gigi Hadid (nacida en 1995), modelo estadounidense



No todo son plásticos y materiales artificiales; la innovación tecnológica en la moda es más funcional y concreta de lo que parece a primera vista.

Ricardo O'Nascimento (nacido en 1977), artista multimedia brasileño



La moda es un caos de emociones, y los diseñadores, marcas, bloggers, Insta-stars y celebridades lo gritan a un vacío virtual.

Alber Elbaz (nacido en 1961), diseñador de moda marroquí

No hay que seguir las tendencias porque hoy no existen. Sólo cabe ser distinto.

Anna Wintour (nacida en 1949), periodista inglesa, directora de la revista *Vogue*



CREDITO FOTO

STAR WARS

CASCOS DE COLECCIÓN



ESCALA
1:5

- Fieles reproducciones de los cascos originales
- Calidad Premium
- Miniaturas exclusivas con base personalizada y cubierta transparente



OFERTA DE LANZAMIENTO

\$69.90

Fascículo n° 1
+ el casco de
Darth Vader

www.cascostarwars.mx

SUSCRÍBETE AL 01800-801-0707 O BÚSCALOS EN LOS PUESTOS DE REVISTAS Y SUPERMERCADOS

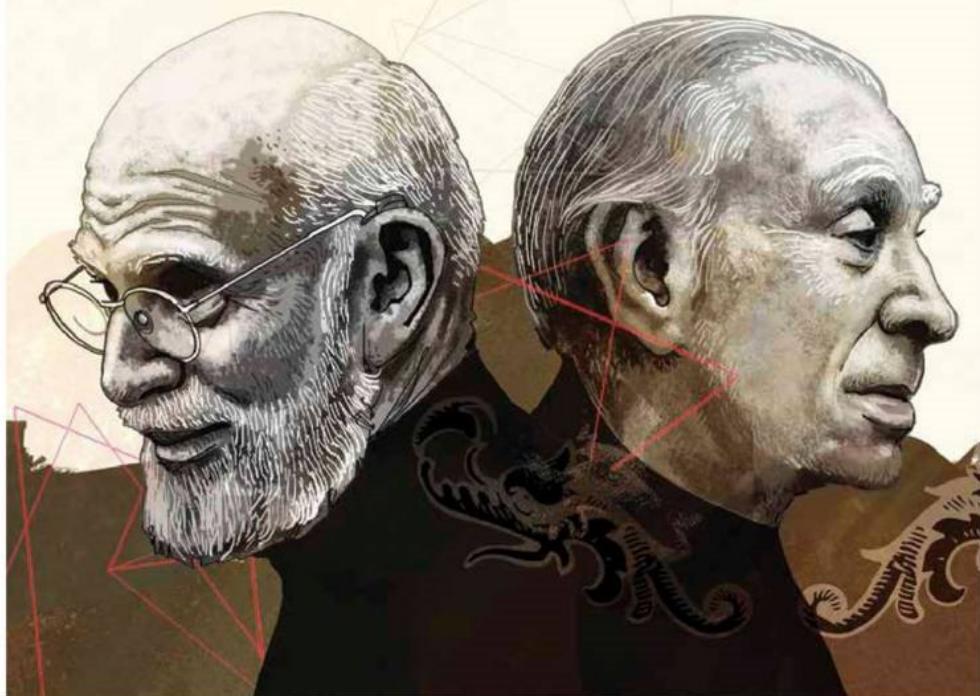


PLANETA D'AGOSTINI®

Disney | LUCASFILM

© & TM 2016 LUCASFILM LTD.

conozca
más
presenta



Mestizajes de arte y ciencia



Por **José Gordon**
Conductor del programa
La oveja eléctrica que se transmite
los martes a las 21:30 por Canal 22.
www.imaginantes.tv

En el año 2011 surgió un proyecto denominado Mestizajes. Su impulsor es Gustavo Schwartz, un físico que trabaja para el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. La premisa de su iniciativa es "promover el intercambio cruzado de ideas y conceptos entre diferentes ámbitos del conocimiento". Schwartz mismo combina este deseo en su actividad profesional, en la que estudia materiales nanocompuestos y al mismo tiempo realiza tareas que reflejan su interés por la literatura y por la hibridación del conocimiento científico.

—Has dicho que llegará el momento en que un físico o un científico puedan ganar el Premio Nobel de Literatura... ¿Por qué?

—Sí. En una charla de un físico italiano, Giovanni Vignale, titulada "Física y ficción", él planteaba que la física en particular, pero la ciencia en general, eran un relato. Esto es algo que no suele gustar mucho a los científicos. Yo creo que tenemos que entender qué es un relato, y que las construcciones de las teorías tienen el formato de un relato. Es cierto, por otro lado, que está restringido; tiene que tener una consistencia matemática interna y tiene que tener un correlato exterior en el mundo.

—Tiene que estar conectado con la realidad.

—Sí. Ésas son las condiciones del relato científico, pero no deja de ser un relato. Entonces, en ese contexto, ese particular relato podría ser ganar en alguna ocasión el Nobel de Literatura. Ése fue un poco el juego que hacíamos.

—Esto sugiere que estás encontrando en esos relatos un elemento de imaginación y de fascinación. De otra manera no habríanos del Premio Nobel de Literatura.

—La literatura es fundamental en la ciencia. El problema es que hay una convicción de mucha gente que piensa que el método científico es una máquina de fabricar churros; una máquina donde uno mete datos por aquí y le da a la manija y lo que salen son teorías. La ciencia no funciona así, el método científico lo que te permite es verificar hipótesis, pero la que formula las hipótesis es la intuición, la imaginación.

—Te interesa lo que llamas mestizaje entre el mundo de la ciencia y el mundo del arte, sin olvidar que cada mundo tiene su metodología y su rigor.

—Es importante en tanto que existen hoy problemas complejos que no pueden ser abordados desde una única perspectiva o desde una única disciplina. La división en disciplinas que se ha producido hace unos 200 años, como consecuencia de la Ilustración, nos ha permitido profundizar en cada una de las especialidades; nos ha permitido avanzar y resolver un montón de problemas. Sin embargo, hoy lo que ocurre es que tenemos escenarios en la economía, en el clima, en la sociedad, en el cerebro humano, que son extremadamente complejos y que no pueden ser abordados con una visión unidisciplinar.

De neurociencia y literatura

—Háblanos de lo que están haciendo ustedes, precisamente en este contexto.

—Un área de particular interés es el funcionamiento de la mente humana, eso que desde el lado científico se llama las neurociencias y desde el lado de las humanidades es la condición humana: la abstracción, los sentimientos, la memoria, el diálogo interior, la conciencia, son problemas sumamente complejos en los cuales las neurociencias nos están dando muchas pistas pero no van a poder, por sí solas, resolver los enigmas.

Lo mismo ocurre desde la literatura. Ésta ha abordado el problema de la conciencia desde los últimos 100 años y ha hecho avances inmensos, pero tampoco nos va a permitir una visión completa. Yo creo que en la hibridación de neurociencias y literatura, de arte y de música, es donde vamos a encontrar no la solución completa, pero si

una respuesta bastante más integradora. Nos va a dar una visión de nosotros como seres humanos, como personas, mucho más completa de la que tenemos hoy. Para eso, lo que estamos haciendo en términos de mestizajes es intentar promover ese tipo de hibridación, promover la interacción de personas provenientes de diferentes disciplinas. Hemos organizado en los últimos años dos encuentros internacionales de literatura y ciencia en los que hemos invitado a escritores, científicos, neurocientíficos, filósofos y personas del ámbito de las humanidades. Hemos tenido también un programa de escritores en residencia. Lo que hemos hecho es incorporar a un escritor en nuestro centro de investigación científica, de física particularmente en este caso, para que interactúe con científicos tratando de localizar esos puntos de contacto entre literatura y ciencia. El tercer proyecto importante que hemos realizado en los últimos años de mestizajes ha sido una obra de teatro escrita en conjunto titulada *La entrevista*.

Teatro a cuatro manos

—Háblanos de esta propuesta.

—*La entrevista* es una obra de teatro que hemos escrito a cuatro manos, entre Luisa Etxenike, que es una escritora de San Sebastián, y yo. La obra ha sido promovida, producida y costeada por un centro de investigación científica (el Donostia International Physics Center), algo que es probablemente único en el mundo. Para lograr esos objetivos Luisa y yo nos reunímos tres o cuatro veces por semana en un despacho en el centro de investigación, que nosotros llamamos nuestro búnker científico-literario. Un punto interesante es que mucha gente me preguntaba: ¿qué parte has escrito tú?, ¿qué parte ha escrito Luisa? No se trataba de eso. Se trataba de ir construyendo de manera conjunta, poco a poco. Me gusta resumir el objetivo de mestizajes así: ¿qué podemos hacer tú y yo juntos que ninguno de los dos puede hacer por separado? Si ella hubiera podido escribir la obra por su cuenta o yo por mi lado, el mestizaje no tendría sentido. Lo que intentábamos era hacer algo diferente.

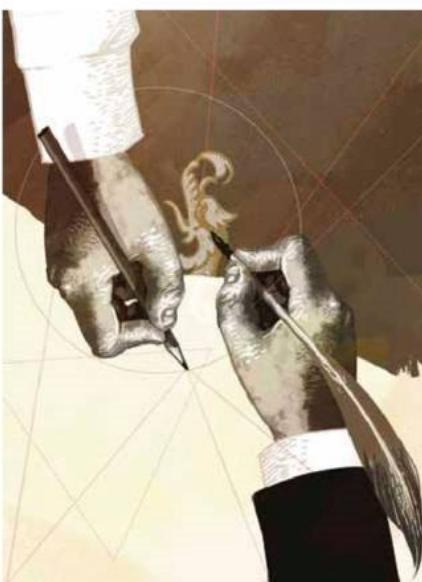
Borges y Sacks

—Cuando estamos hablando de modelos, tanto del arte como de la ciencia, para plantear estas posibilidades de mestizaje, hay dos nombres que salen a colación y que nos abren los horizontes de cómo se pueden fertilizar ambos campos: uno es Oliver Sacks y el otro es Jorge Luis Borges.

—Has traído a dos de los grandes. En el caso de Borges, aunque hace exclusivamente literatura, sus textos abarcan tantos ámbitos del conocimiento que es literalmente universal. Se come a la filosofía, se come a la física, se come a la ciencia. En el caso de Oliver Sacks, es un poco mi paráigma de mestizante contemporáneo.

—¿Mestizante?

—Es una palabra que te he robado de tu serie *Imaginantes*, con perdón, pero me gusta mucho. Yo creo que Oliver Sacks ha sido en las últimas décadas la persona que mejor ha logrado este mestizaje entre literatura y ciencia. Es muy interesante la comparación entre Borges y Sacks porque se da un caso de dos personas de diferentes ámbitos que se preocupan por los mismos temas y surgen las mismas preguntas: Borges, desde la literatura, en su relato *Funes el memorioso*, se está cuestionando acerca de cómo funciona la abstracción, de cómo funciona la memoria, de cómo funciona la conciencia; en definitiva, cómo funciona la mente humana. Oliver Sacks,



Dos personas de diferentes ámbitos pueden tocar los mismos temas y las mismas preguntas.

desde la ciencia, se está haciendo las mismas preguntas. Si tomamos, por ejemplo, el libro de Sacks *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*, y lo comparamos con el relato *Funes el memorioso*, vamos a ver que las historias son muy similares tanto en contenido como en forma; tan similares son que si incluyéramos el cuento de Borges en el libro de Sacks nadie se daría cuenta de que es ficción y creería que es un caso clínico más. Por otro lado, si tomamos cualquiera de las obras de Sacks, que son relatos clínicos, y la publicáramos de manera separada como ficción, nadie se daría cuenta. Se produce ahí una fusión muy interesante entre ficción y realidad.

—Y una ficción que nos abre al conocimiento. Tanto en literatura como en ciencia, de repente sentimos la maravilla del descubrimiento.

—Ciertamente ésa es la epifanía, es el eureka, y yo creo que tenemos que recuperar ese sabor, ese deseo, esa pasión por el descubrimiento. Creo que es algo que se ha perdido. Estamos en una sociedad —el otro día me lo dijeron en una palabra— del paraqueismo.

—Paraqueismo... "para qué".

—Y todo para qué. Y en ese "para qué" se pierde la pasión. Si hay algo que nos va a llevar lejos, es la pasión, no el utilitarismo. Sabes, por ejemplo, que en torno a Bohr, Heisenberg, Schroedinger y Einstein, a comienzos del siglo XX, cuando ellos discutían sobre los primeros pasos de la física cuántica, muchos físicos incluso decían que estaban perdiendo el tiempo; decían que estaban haciendo filosofía, que estaban discutiendo de cosas que no servían para nada. Sin embargo, hoy la física cuántica en sus respectivas ramas, por ejemplo la electrónica, representa un tercio del PIB (Producto Interno Bruto) mundial. El conocimiento es una exploración sin mapas, sin brújula, sin método; hay que ir haciendo el camino sobre la marcha, ir montando los métodos a medida que vamos avanzando

—Los mapas se crean con la guía, al final del día, de la curiosidad. Esa curiosidad y ese asombro, presentes en la ciencia, también están presente en la literatura. Lo decía de una manera exacta el gran escritor Bruno Schulz: "Hay que madurar hacia la infancia". Hay que madurar hacia el asombro y revelación que nos dan ciencia y arte en un mestizaje que nos abre la mirada. **M**



TANUKI

Mago de la transformación

Este perro mapache, personaje del folclor japonés, usa su poder para convertirse en ser humano u objeto a fin de engañar y satisfacer sus deseos. Por Luis Felipe Brice

En la entrada de restaurantes, comercios y hogares de Japón es común ver la escultura de un animal parecido al mapache pero con características muy peculiares. De cara sonriente y ojos bastante abiertos, porta un gran sombrero de paja, típico del medio rural japonés, que remite al caparazón de una tortuga. En su mano izquierda sostiene una botella de sake y en la derecha un cuaderno de contabilidad o, bien, una bolsa vacía. Destacan de su anatomía una prominente barriga, enormes testículos y una espesa cola. Se trata del tanuki, uno los principales seres que habitan la mitología del país del Sol naciente y cuya presencia se ha extendido del folclor y la literatura al cine y a los videojuegos.

En la tradición japonesa tanuki es una de las criaturas denominadas *hengeyōkai*, animales que tienen la capacidad sobrenatural de transformarse. Es un símbolo polivalente de la buena suerte y la fortuna. De ahí que sea utilizado como amuleto y se coloque en diferentes espacios públicos y privados, incluyendo bares, templos y jardines. Cada uno de los principales atributos de su representación escultórica forman parte de ese simbolismo. El sombrero significa, entre otras cosas, protección contra el mal tiempo y los problemas inesperados; el abdomen, virtudes como la sensatez y compostura; la cola, constancia, perseverancia, determinación y desinterés; los ojos, discernimiento, conciencia, atenta mirada y buen juicio; la cara, gentileza, amabilidad

y bondad; los testículos ('bolsas de oro' o 'huevos de oro') están directamente asociados con la promesa de dinero y la fertilidad. Asimismo, el cuaderno de cuentas simboliza honestidad y confianza, y el sake, gratitud y gusto por el comer y beber.

Su conducta y actitudes están relacionadas con su capacidad para convertirse en ser humano, especialmente en una mujer joven, así como para adoptar la forma de diversos objetos. Tal habilidad le permite engañar, burlarse, asustar o seducir con gran astucia y hacer travesuras con mucha picardía. Las motivaciones para transformarse son regularmente hedonistas: conseguir comida y bebida, de preferencia con algún grado de alcohol, así como lograr el amor de alguna dama. Sin embargo, su transformación suele ser imperfecta, pues permanecen en ella rasgos que delatan su fisonomía original: ojos, cola, colmillos, etc. Además, es posible volverlos a su forma anterior, pinchándolos o quemándolos, incluso por equivocación.

Sopa de anciana

Los tanuki son protagonistas de infinidad de leyendas japonesas que han perdurado a lo largo de siglos. Una de ellas cuenta que esta criatura se cuela en las fiestas intercambiando su cuerpo por el de algún invitado para así comer y beber sin restricciones. También se dice que frecuenta los bares disfrazado de monje. Según otra creencia, al ponerse una 'hoja mágica' en la frente, es capaz de crear ilusiones ópticas en la gente perdida en el bosque. La visión puede ser una acogedora cabaña habitada por una hermosa doncella, que no es sino el tanuki convertido en tal. Las personas creerán quecenan, para luego dormir. Al despertar, descubrirán que han sido despojadas de sus pertenencias y que la casa y la mujer formaban parte de un mero espejismo. Asimismo, corre la leyenda de que los tanuki estafan a los comerciantes con simples hojas que hacen ver como billetes.

Algunos de los cuentos protagonizados por los tanuki se remontan a los períodos Kamakura (1192-1333) y Muromachi (1336-1573), etapas de la historia del Japón imperial caracterizadas por un acentuado belicismo. Uno de los más célebres se titula *Kachi-kachi yama*.

En un pequeño pueblo vivían un anciano campesino y su esposa, quienes eran hostigados por un tanuki, que cada noche

se entretenía pisoteando y arrancando las plantas cultivadas por el labrador. Así, un buen día aquella criatura apareció para mofarse de él. Pero el viejo, enfurecido, se armó de un palo para golpear al tanuki, y lo atrapó, llevándolo a su casa atado. Ordenó a su mujer que preparara con él una sopa; sin embargo, con argucias, el tanuki consiguió que la anciana lo liberara y la mató de un mazazo, y preparó con su cuerpo la sopa. Acto seguido se transformó en la mujer que recién había asesinado, y cuando llegó el labrador, le hizo comer de aquella sopa. Al viejo le gustó tanto que pidió más. Pero al verla ir a la cocina, observó que por debajo de su kimono asomaba la cola del tanuki. Horrorizado, cayó en cuenta de lo sucedido y se echó a llorar, mientras la nefasta criatura huyó riéndose de él. Aquí entra en acción un conejo que, habiendo sido testigo de lo sucedido, prometió al desolado viudo que cobraría venganza por él. Transcurridos unos días, el tanuki se encontró con el conejo, en la ladera del monte Kachi-Kachi Yama. Éste, por medio de engaños, provocó en el tanuki primero quemaduras, luego escozor, al darle un supuesto remedio para ellas, y finalmente su muerte por ahogamiento en un río, no sin antes burlarse de él, como parte del desquite ofrecido al anciano.

La tetera bailarina

Otro popular cuento es el titulado *Shojōji no Tanuki-bayashinarra*. En él se narra cómo, convertidos en monstruosos fantasmas, varios tanuki se dedican a ahuyentar a los sacerdotes de un templo. Pero hay uno, de nombre Wako, a quien no pueden asustar ni hacer huir, entonces las criaturas deciden producir por las noches un ruido ensordecedor, sin resultados. Lo que consiguen es que el valeroso sacerdote rete al líder de los tanuki para ver quién es capaz de provocar más ruido. Mientras Wako utiliza un instrumento de cuerdas para ello, el jefe tanuki usa su propio abdomen (o escroto, en algunas versiones) como tambor. En su afán de ganar el desafío, se golpea tanto y tan fuerte que se provoca la muerte.

Un ejemplo de la transformación del tanuki en objeto y su eventual carácter bondadoso aparece en el relato *Bunbuku Chagama*. En él un hombre humilde encuentra a un tanuki en una trampa y, compadecido, lo libera. En retribución, la

Un perro oriental en Occidente

Aunque se parece al mapache, el tanuki es un mamífero carnívoro perteneciente a la familia de los cánidos, es decir, está emparentado con perros y lobos. De ahí que su nombre común sea perro mapache y su denominación como especie *Nyctereutes procyonoides*. Originario de China y Japón, por su preciada piel fue introducido en la Unión Soviética y de ahí se ha extendido a países del norte y este de Europa. Su principal hábitat son los bosques; no obstante, también se le puede encontrar en áreas de cultivo y zonas costeras, ahí donde abunde su alimento y haya suficiente agua para beber. Come pequeños mamíferos, anfibios, reptiles, peces y hasta insectos, así como algunos hongos, frutos y raíces, incluso basura y carroña forman parte de su dieta. Suelen pesar entre cuatro y nueve kilos, y medir medio metro. Su pelo es grueso y suave, su cola larga y espesa, y sus orejas, pequeñas. Hiberna en invierno y se reproduce en primavera. Es un animal de buen talante, más bien asustadizo; y a la vista humana, resulta simpático. Fuente: waza.org



criatura se convierte en tetera para que su rescatador la venda y se haga de algún dinero. El comprador es un monje que, al ponerla sobre el fuego para hervir agua, la hace volver a su forma anterior y escapar. El renacido tanuki regresa con su salvador, proponiéndole el negocio de presentar el espectáculo de una tetera bailarina. Resulta un éxito; el hombre sale de la pobreza y el agradecido tanuki consigue un amigo.

Con el poder de la transformación en común, el tanuki y el kitsune (zorro) protagonizan un relato en el cual disputan

quién de los dos es el mejor. Para ello recurren al engaño mutuo, convirtiéndose el primero en un santón de piedra y el segundo haciendo creer que se ha transformado en un recaudador de impuestos. Del enfrentamiento es el kitsune quien resulta perdedor y, por si fuera poco, golpeado por un tercero. Otro escenario literal y literario de esta discordia es la isla de Sado, donde los tanuki libraron exitosamente la batalla para impedir la invasión de los kitsune. En su lucha, ambos bandos utilizan como arma su capacidad transformadora. Se dice que, a la postre, en esa isla japonesa habitan muchos perros mapaches (encarnación del tanuki), pero ningún zorro.

Frutos del mestizaje

El tanuki ha saltado a la pantalla grande en películas musicales japonesas como la saga *Tanuki Goten* (1939-1959), conformada por siete cintas dirigidas por Keigo Kimura, y *Princess Raccoon* (2005), bajo la dirección de Seijun Suzuki. En ambos filmes se mezclan argumentos de cuentos clásicos con las tradicionales leyendas japonesas sobre los tanuki. Asimismo, ha sido protagonista en cintas niponas de animación como *Ugokie Kori no tatehiki* (1933), en la que se enfrenta a un kitsune transformado en samurái; *Pompoko* (1994), en la cual un aguerrido grupo de tanukis defiende su hábitat de la urbanización. En videojuegos, también ha sido personaje en varios títulos de *Super Mario Bros*, haciendo uso de su poder transformador. M

Sabías que...

Huan es el nombre utilizado en China para referirse a los míticos perros mapache que, como los tanuki japoneses, tienen la capacidad de transformarse en seres humanos.



Lluvia de sangre

Nubes negras se acumulan en el horizonte y previsiblemente empieza a llover. Al principio parece un aguacero como cualquier otro; sin embargo, para horror de los testigos, los goterones que caen del cielo son rojos. ¿Qué sucede? Revisemos qué hay detrás de este curioso fenómeno. Por Guadalupe Alemán Lascurain

Pronóstico del tiempo: extraño con posibilidad de sustos. En noviembre de 2014 lluvias de un intenso color rojo cayeron sobre la población de Fuente Encalada, en la provincia española de Zamora. Los estanques y los charcos se pintaron de un tinte sangriento, sembrando el pánico (o al menos el asco) entre los habitantes del municipio. El evento fue insólito, pero no único. Durante siglos se han registrado reportes de que "el cielo escupe sangre" en distintas partes del mundo. Por ejemplo: entre julio y septiembre de 2001 intensas lluvias rojas que llegaban a durar hasta 20 minutos se ensañaron sobre Kerala, India. Las gotas manchaban la ropa de la gente y marchitaban las hojas de los árboles. Cuando la lluvia se acumulaba en

cubetas, se veía tan roja y espesa como la bebida favorita de Drácula. Un distrito de Sri Lanka (Monaragala) también fue escenario de estas siniestras precipitaciones los días 14 y 15 de noviembre de 2012.

¿Señales del Apocalipsis?

Miles de personas atribuyeron los aguaceros rojos a la ira de Dios, lo cual no es de extrañarse. Dentro del hinduismo, ciertos eventos inusuales anuncian una nueva ola de castigos divinos, y para la cultura judeo-cristiana es un fenómeno con claras resonancias bíblicas. Cabe recordar que, según el Libro del Éxodo, la transformación del agua en sangre fue la primera de las diez plagas enviadas por Yahvé a Egipto para 'persuadir' al faraón de que liberara a los hebreos. Claro, la misma Biblia narra que

los hechiceros egipcios lograron teñir el agua de rojo empleando sus artes mágicas, con lo cual la credibilidad de Moisés quedó bastante dañada. Y si en aquel entonces hubo escepticismo ante el presunto mensaje divino, actualmente sobran motivos para buscar explicaciones

racionales a rabietas meteorológicas que parecen pesadillas de Stephen King.

Invasión en rojo carmesí

Con el fin de despejar mitos, empecemos por señalar lo obvio: el líquido rojo que cae del cielo no es sangre. Hasta un microscopio escolar puede mostrar que no está compuesto por plasma, glóbulos rojos ni glóbulos blancos. Es agua, sólo que adicionada con un ingrediente que durante años permaneció oculto. Al principio se pensó que la lluvia de Kerala y de Sri Lanka se había teñido con partículas de arena, polvo o sustancias químicas provenientes de fábricas, pero se descartó esta posibilidad porque: a) no hay tormentas de arena ni mucho desarrollo industrial en las zonas donde se presentó el fenómeno y b) la dirección de los vientos no explicaba que la contaminación hubiera sido acarreada desde otro sitio.

Al fin, en 2006 llegó una respuesta digna de guión de Hollywood. Los físicos Godfrey Louis y A. Santhosh Kumar, de la Universidad Mahatma Gandhi (Kottayam, India), anunciaron que el agua parecía sangre porque estaba plagada de organismos extraterrestres. Es en serio. Tras analizar

CARMESÍ. En 2012 en Sri Lanka se registró un evento meteorológico insólito.



muestras del móbido aguacero bajo un microscopio electrónico, hallaron partículas rojas parecidas a células biológicas, con presencia de oxígeno, carbono e incluso aminoácidos. Sin embargo, lo que dejó al mundo entero con la boca abierta es precisamente lo que Louis y Kumar NO hallaron: ni rastro de ADN. Cuando intentaron teñir el material genético de las criaturas con bromuro de etidio, llegaron a la conclusión de que no tenían ácidos nucleicos: ni ARN ni ADN. Ello indicaba que los enigmáticos organismos microscópicos no eran algas, hongos ni bacterias... o al menos, no de una forma de vida que hubiéramos visto antes.

En 2010 los mismos científicos anuncian otro descubrimiento que delataba a los presuntos alienígenas microscópicos: resulta que a temperatura ambiente permanecían inertes, pero se reproducían alejadamente a temperaturas de 121 °C y hasta de 300 °C. Esto es muy raro, incluso para organismos extremófilos. Tras examinar la manera en la cual las células reaccionaban al ser bombardeadas con luz fluorescente, Kumar y Louis escribieron que su comportamiento "tiene una notable correspondencia con la extendida emisión roja observada en la nébula planetaria del Rectángulo Rojo y otras nubes de polvo galácticas y extra-galácticas, lo cual sugiere, aunque no prueba, un origen extraterrestre".

Puesto que estos resultados fueron publicados en el *Astrophysics and Space Science* y en el *MIT Technology Review* (que no son panfletos de lo paranormal, sino prestigiosos journals científicos), se convirtieron en argumentos para defender la panspermia: una hipótesis según la cual la vida en la Tierra provino del espacio exterior y llegó hasta aquí en meteoritos o cometas. Por cierto, varios testigos en Kerala dijeron que la lluvia roja había sido precedida por una fuerte explosión. Kumar y Louis la atribuyeron al estampido de un cometa que se había desintegrado sobre India, esparciendo esporas rojizas en la atmósfera.

La elocuencia de las algas

La versión de los extraterrestres en la lluvia se volvió tan popular que desplazó u opacó las explicaciones alternativas. Por eso es indispensable mencionar que dos importantes institutos de India se unieron para hacer su propio análisis del agua roja. Uno fue el Centro de Estudios Científicos de la Tierra

¡Santos ranazos, Batman!

Si la lluvia de sangre suena exótica, imaginen una lluvia de peces o de ranas. No, no se trata de una maldición bíblica ni de una escena de caricatura, sino de una realidad que ha sido confirmada varias veces en el curso de la historia. Estas lluvias pueden ser tan violentas que los animales acaban destrozados contra el suelo, sacando un susto mayúsculo a los testigos del acontecimiento. El exótico fenómeno meteorológico tiene una explicación científica: las trombas marinas y los tornados pueden 'capturar' a los animales ligeros de un pantano o de algún otro entorno acuático, elevarlos a una altura considerable, hacerlos recorrer grandes distancias y, después, dejarlos caer en masa y de manera concentrada sobre un punto localizado. Por lo visto, la expresión inglesa "it's raining cats and dogs" ("llueven perros y gatos") puede ser más que una original metáfora.

(o NCESS, por sus siglas en inglés: National Centre for Earth Science Studies) y el otro fue el Instituto de Investigación de los Jardines Botánicos Tropicales (TBGRI, o Tropical Botanical Garden and Research Institute). En noviembre de 2001 –justo después de los aguaceros rojos en Kerala, pero mucho antes de que se difundiera la audaz teoría panspermática– estos centros publicaron un reporte con la siguiente conclusión:

"La coloración del agua se debe a la presencia de una gran cantidad de esporas de un alga del género *Trentepohlia*. Estudios de campo verificaron que la especie abunda en la región".

En 2015 una comisión internacional de expertos dictaminó, sin lugar a dudas, que la culpable de las "lluvias de sangre" de Kerala fue la *Trentepohlia annulata*, un alga muy común que crece sobre piedras, madera, hojas y frutos. Se reconoce fácilmente por su color anaranjado y es una de las especies de algas que puede 'lignificarse' (volverse líquen). Ahora bien: si el alga es muy común en esa zona, ¿por qué no pinta siempre la lluvia de rojo? Fácil: porque las algas, al igual que otras plantas, pueden proliferar y crecer de modo atípico si las condiciones climáticas les son favorables, y entonces revelan su presencia de manera escandalosa.

En cuanto a la lluvia roja de España, la explicación reside también en un organismo terrícola, sólo que de otra especie. Se trata de *Haematococcus pluvialis*: un alga verde que tiene gran atractivo comercial y

biotecnológico porque, bajo condiciones de estrés, segregá un carotenoide llamado astaxantina –el mismo que la tiñe de rojo–, benéfico para la salud por sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes.

Por lo tanto...

Aunque nos encantaría creer que "la verdad está allá afuera", en este caso es evidente que la neta del planeta está... pues ni modo, dentro del planeta. En 2013, tres investigadores de la Universidad de Birmingham (Rajkumar Gangappa, Mark J. Burchell y Stuart I. Hogg) mostraron que las 'misteriosas' criaturas rojas de la lluvia de Kerala sí tenían ADN. Kumar y Louis no lo habían encontrado debido a un problema metodológico: el carotenoide concentrado en las células de las algas interfería con la tintura que suele utilizarse para detectar los ácidos nucleicos. El hecho es que ni Louis ni Kumar tienen una educación formal en microbiología, y sus investigaciones han sido severamente cuestionadas. Por ejemplo: la afirmación de que las células rojas se reproducen a altísimas temperaturas se publicó en arxiv.org, una página no arbitrada (es decir, no sometida a la revisión de expertos), y los que sí saben del tema aseguran que el artículo está lleno de inexactitudes. En fin, como suele suceder cuando los datos duros se topan con los sueños guajiros, se impone el principio filosófico de la navaja de Occam: la teoría más simple tiene más probabilidades de ser correcta que la compleja. M



PROBABILIDAD DE PECES. Las lluvias de criaturas acuáticas o semiacuáticas se deben a tormentas extremas.

micro

ELEMENTO. Lozano dirige el Laboratorio de Propulsión Espacial del Instituto Tecnológico de Massachusetts, que entregó a la NASA el innovador sistema para pequeños satélites.

INGENIERÍA AEREOESPACIAL

Padre de la propulsión

Desde el MIT, el mexicano Paulo Lozano está creando los motores espaciales más pequeños del mundo. Su objetivo: hacer llegar satélites miniatura a la Luna, en una nueva carrera espacial de la industria.

Por Ángela Posada-Swafford

FOTO: MIT



Es supercoqueto, ¿cierto?", dice Paulo Lozano con calidez y orgullo de padre, mientras toma en sus manos el andamiaje metálico de un prototipo de satélite del tamaño de una caja de pañuelos desechables. El satélite no tiene nada nuevo. Pero los módulos de un centímetro que parecen cubos dorados de un Lego, montados en una de las paredes del aparato, sí.

"Esto se llama Sistema de Propulsión Escalable con Electrospray de Iones (S-iEPS, en inglés). Es el sistema de motores espaciales más pequeño que existe. Tampoco tiene partes móviles ni requiere presurización, porque funciona con la física de fuerzas capilares que absorben el propulsante, el cual es básicamente líquido salado. Compáralo con un motor normal de cohete de propulsión eléctrica como éste", añade indicando uno del tamaño de una llanta de carro que reposa en su oficina del Laboratorio de Propulsión Espacial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), del cual es director.

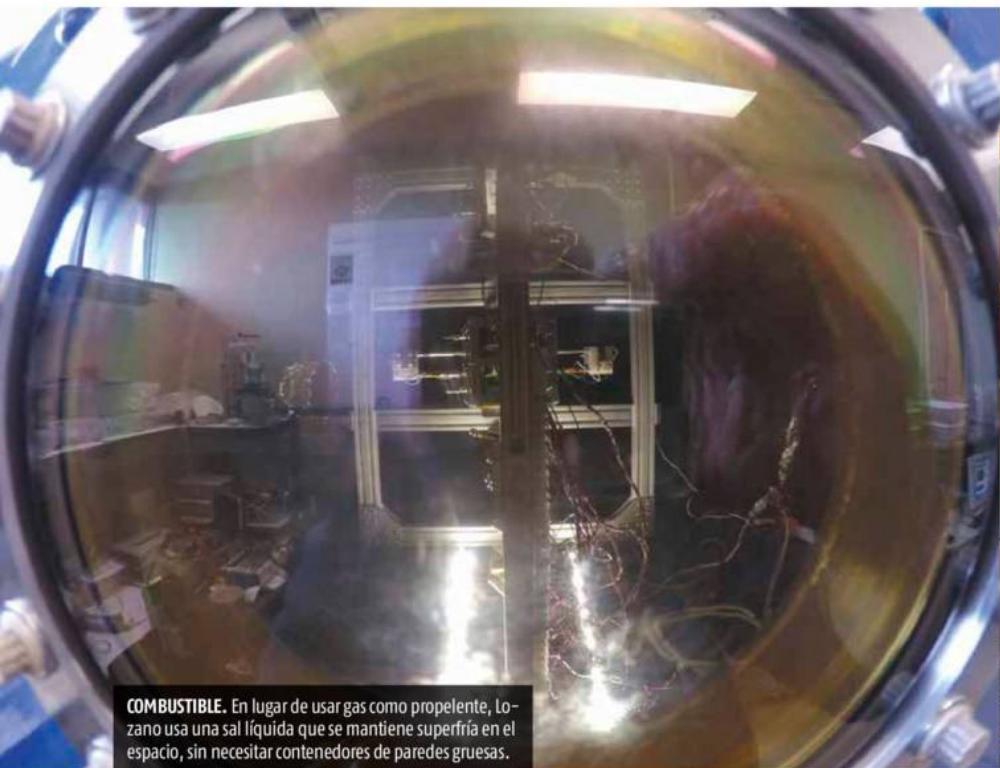
"Ése es un motor de plasma, o propulsión de iones, convencional, similar al que llevó a la nave *Dawn* al espacio interplanetario.

PODEROSO. Lozano junto a uno de los CubeSats, cuyas puntas producen unos 100 nanonewtons de fuerza de empuje.

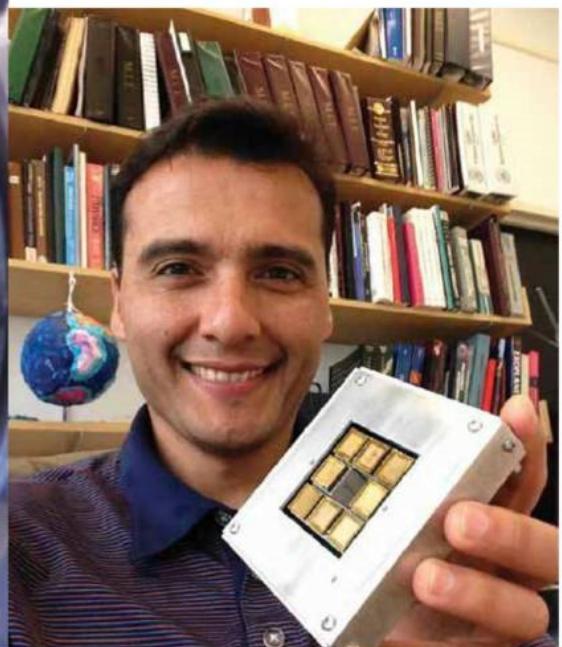
Y aún le faltan el tanque de combustible y las válvulas. En cambio, este motor de CubeSat miniaturizado ya lo tiene todo incorporado, dentro de una cajita. Yo sé que cuando uno piensa en un motor lo último que se imagina es una serie de cubitos, pero lo cierto es que son un poderoso sistema que es activado con electricidad y libera iones, que empujan al satélite."

Lo que el profesor Lozano quiere es que los satélites miniatura del futuro cercano sean autónomos. Que tengan movilidad para cambiar de órbita, en lugar de quedarse colgados en el firmamento como si fueran adornos navideños ahí donde los dejó el cohete lanzador; que salgan de la órbita terrestre por sus propios medios, para que puedan hacer ciencia más versátil como, por ejemplo, inclinarse para escoger cómo tomar una foto; e incluso, que lleguen pronto a la Luna. ¿Qué tan pronto? En 2018.

El ambicioso proyecto es resultado de los sueños de exploración de Lozano, quien entre risas admite que es un predestinado porque nació en Ciudad Satélite, un suburbio al norte de la Ciudad de México, hace 45 años.



COMBUSTIBLE. En lugar de usar gas como propelente, Lozano usa una sal líquida que se mantiene superfría en el espacio, sin necesitar contenedores de paredes gruesas.



“Toda la vida leyendo *Muy Interesante* –colecciónaba las revistas desde el primer número–, mi pasión intelectual fue la exploración. Luego con los programas televisivos de Carl Sagan, me enfilé por la astronomía y la física. Quería hacer la carrera de ingeniería aeroespacial, pero en México no había posgrados en esa época, así que hice una maestría en física en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados, del Instituto Politécnico Nacional, que dicho sea de paso creo que es uno de los mejores centros de enseñanza e investigación en nuestro país. Incluso me enviaron a hacer una práctica en el Fermilab de Illinois, con partículas de alta energía, y obtuve mucha experiencia en código.”

Pero su idea fija era venir al MIT. Había intentado el departamento de ingeniería nuclear, pero irónicamente lo rechazaron. En 1995 ensayó el de aeroespacio. “Yo siempre estaba cazando al pobre cartero. Lo veía que venía cruzando la calle, y siempre le preguntaba ‘¿Hay carta?’, ‘No, no hay’. El primer día, cuando llegó con la carta de rechazo, me entregó un sobre pequeño. Y la segunda vez, llegaron un sobrecito y otro más grande. Y entonces me puse muy contento antes de abrirlo.”

Según recuerda, Lozano venía nada más por la maestría, pero se terminó casando con el Instituto, haciendo el doctorado y finalmente contratado como profesor. El vínculo con los CubeSats fue incidental, porque su especialización fue la propulsión.

“Durante mi maestría estudié los gigantescos motores del transbordador espacial [vehículos ya ‘jubilados’ luego de tres décadas de misiones], que queman oxígeno e hidrógeno. Ésos son sistemas que la gente está estudiando prácticamente desde Konstantín Tsiolkovski [el físico soviético, conocido como el Padre de la Cosmonáutica]. Pero a mí me llamó mucho la atención el sistema de propulsión que utilizaba energía eléctrica en lugar de energía química, para acelerar no el gas que se produce en una reacción química, sino las partículas cargadas que se obtienen de un gas neutro”, explica.

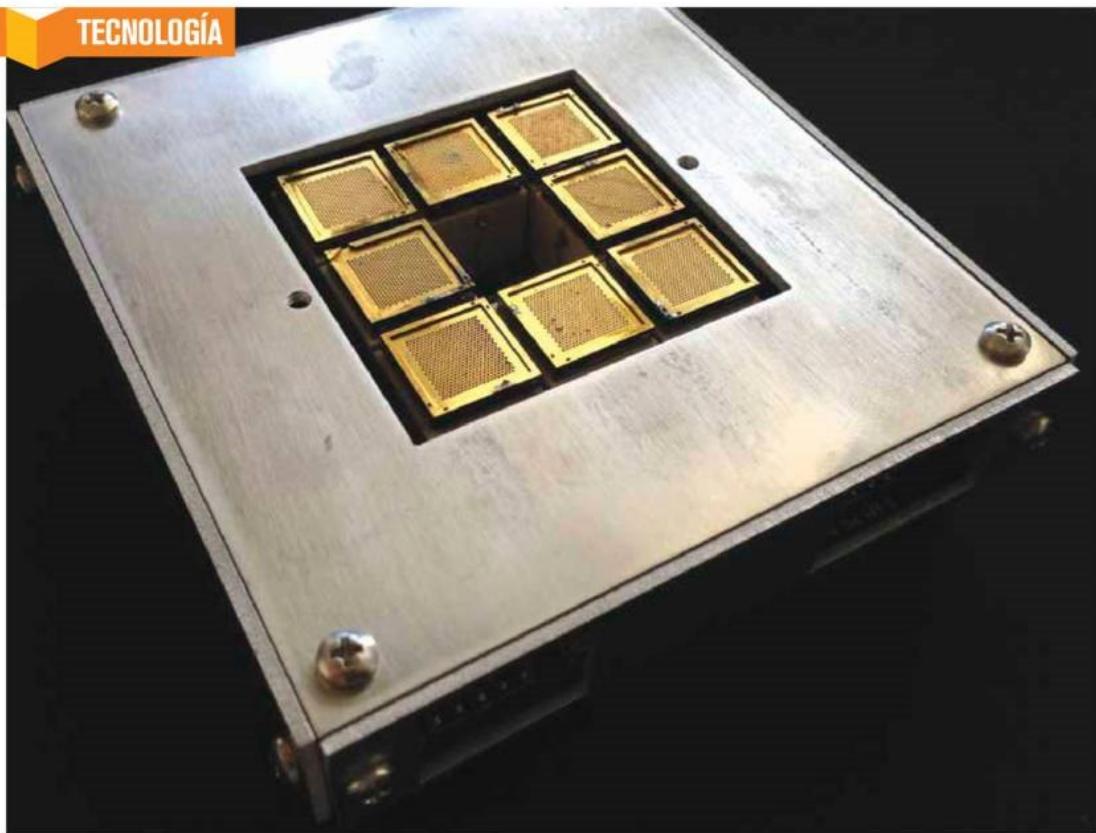
El sistema de propulsión S-iEPS no tiene partes móviles, y funciona a base de líquido salado.

“Entonces ionizas un gas, lo conviertes en partículas con carga neta, aplicas campos eléctricos y campos magnéticos y puedes acelerarla (como el motor VASIMR del costarricense Franklin Chang Díaz). La gran ventaja que tienen estos conceptos es que la cantidad de energía que uno les puede imprimir a estas partículas no está limitada por una reacción química. Sino que, uno le inyecta una fuente nuclear o eléctrica, y puede obtener mucha más energía específica en ese chorro de gas que sale por la tobera del motor, lo que se traduce en más empuje y menos consumo de combustible. Por eso casi todos los satélites de comunicaciones hoy utilizan un sistema de propulsión eléctrica. Así, en lugar de traer un tanque de combustible que pesa 300 kilos tienen un tanquecito de 10 o 20”.

Reinventar la rueda

Pero incluso ese ‘tanquecito’ resulta ser muy voluminoso, y Lozano se empeñó en miniaturizar el sistema. Sólo que la física no funciona de esa manera. Del mismo modo que una canoa agigantada no podrá nunca ser un buque, un motor de plasma convencional no puede encogerse y retener sus características.

En otras palabras, Lozano tenía que reinventar la rueda. Y lo hizo de dos maneras: con el combustible y con la arquitectura del motor. El comienzo de ese trabajo fue su tesis de doctorado, la cual fue refinando con el paso de los años en los laboratorios del MIT. Así, en lugar de usar como propelente gas xenón presurizado, como en la nave *Dawn*, Lozano y su equipo emplean una sal poco común. “Es una sal muy especial porque es líquida a temperatura ambiente, a diferencia del cloruro de sodio, que es una sal sólida. Entonces, si se utiliza un líquido de este tipo (la sal tiene cargas eléctricas) en un sistema con un ➤



PIEZA. Los cubos de 1 cm del Sistema de Propulsión Escalable con Electrospray de Iones, S-iEPS, son suficientes para que un CubeSat funcione 500 horas seguidas.

de un contenedor con paredes gruesas y presurizadas para mantenerlo estable."

Esa estabilidad significa que es suficiente un diminuto tanque de un centímetro de profundidad, para que el motor de un CubeSat funcione durante 500 horas seguidas. Ese tiempo le permite a un minisatélite de éstos hacer cosas bastante significativas. Y, si se agranda el tanque tan sólo un poco, el aparitito podría llegar a la Luna.

“campo eléctrico muy grande, uno puede extraer directamente los iones que están en la sal, acelerarlos y producir propulsión.”

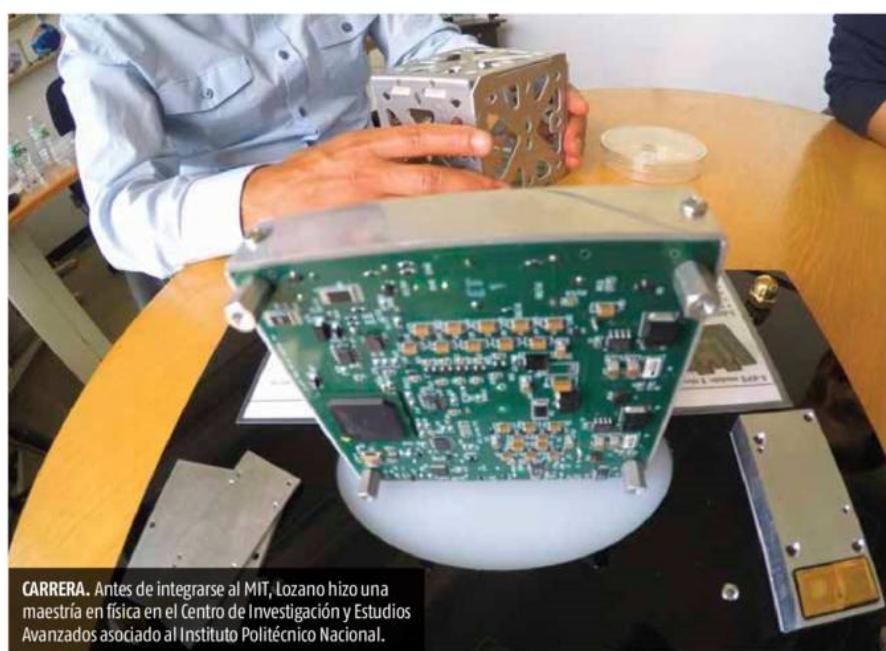
La sal en cuestión no existe en la naturaleza. “Este tipo de sales las inventaron por ahí en los años 60, pero pocos se percataron de ellas, hasta que otros investigadores descubrieron que no sólo es la sal de aluminio la que presenta esas características, sino toda una familia de compuestos orgánicos que generan el mismo efecto. Y de repente hay mucho interés en la industria. Entre otras cosas, porque estas sales no se congelan sino que se superenfrían, y eso es muy conveniente en el espacio, donde es crucial mantener líquido el propelente. Además, como no se evapora en el vacío del espacio, no requiere estar dentro

Puntas y poros en lugar de hélices

Ahora bien, la sal es la mitad de la película. La otra mitad, y quizás la innovación más importante, es el material poroso que recubre el pequeño cubo. Está hecho de una cerámica cuya superficie está erizada con 500 puntitas microscópicas. Gracias a la capilaridad (lo mismo que pasa cuando un cubo de azúcar absorbe unas gotas de café), la sal líquida sube desde el tanque y asciende por entre estos poros, como si fuera la savia de una planta, hasta las puntas. Allí, los iones de la solución salina sienten el jalón del campo eléctrico producido por la fuente de poder del CubeSat, y salen disparados por entre los poros. Es entonces cuando sucede la magia.

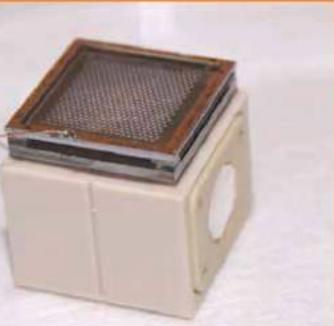
“Es increíble porque las puntitas grabadas sobre el material poroso intensifican el campo eléctrico hasta en mil millones de voltios por metro”, dice Lozano. “Y ese movimiento de una corriente continua de iones crea un moméntum que impulsa al satélite en dirección opuesta.”

Toda esta acción microscópica se traduce a 100 nanonewtons de fuerza de empuje, en una sola de esas puntas porosas. Eso podrá sonar poco, pero si se distribuyen racimos de estas micropuntas por la superficie de un satélite, el empuje podría ser considerable. “Si tenemos 100 nanonewtons de fuerza en 10 nanómetros de superficie, en un metro cuadrado tendríamos más de cien millones de newtons de empuje. Eso produciría más fuerza que el motor de propulsión espacial más grande que existe”, señala el experto golpeando el marco del CubeSat con los dedos.



CARRERA. Antes de integrarse al MIT, Lozano hizo una maestría en física en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados asociado al Instituto Politécnico Nacional.

Pequeños gigantes



el mundo a realizar proyectos de ciencia espacial.

En la actualidad los CubeSats no pueden moverse o cambiar de órbita por sí mismos, porque no tienen motores, de ahí que sus capacidades científicas sean limitadas. Lozano espera modificar eso.

En el caso de un CubeSat, si la pequeña fuerza de las 500 puntas se aplica continuamente, es suficiente para acelerarlo en órbita baja a una velocidad de 100 metros por segundo, o para subir un satélite a otra órbita 200 kilómetros más arriba, extendiendo su vida de meses a años, y evitando convertirse en basura espacial prematuramente. Es decir, los diminutos satélites no solamente hacen ciencia, sino que dotados de esta manera podrían también servir como remolcadores espaciales.

Ya en órbita

La tecnología de Lozano no es sólo teoría y laboratorio: los primeros dos satélites con micropropulsión fueron puestos en órbita en el verano de 2015, en una misión del Departamento de Defensa de EUA. Para octubre de ese año aún seguían en funcionamiento. "No puedo decir mucho por el ambiente competitivo que existe. Es una especie de renacer de la carrera espacial, y nosotros somos parte de un proceso de aceleración de las tecnologías nuevas. Hasta el punto de que para nosotros es más barato probar los satélites allá, que en el mismo laboratorio."

Y ya existe una empresa dedicada a su comercialización. Accion Systems, fundada por algunos de los estudiantes de Lozano, quienes ayudaron a coinventar el sistema, puso el nombre de MAX-1 al sistema de propulsión miniaturizado.

La NASA, que hace cinco años veía a los minisatélites como juguetes, tampoco se ha querido quedar al margen, y cobró el Sistema de Propulsión Escalable con Electrospray de Iones de Lozano bajo la sombrilla de su Programa de Desarrollo de Sistemas que Cambien las Reglas del Juego. En ese sentido, un grupo de estudiantes universitarios está haciendo el mismo tipo de trabajo que los *rocket scientists* de la agencia espacial.

"Estamos diseñando una naveca que va a ir a la luna", añade Lozano mostrándome la cámara de vacío donde a través de una ventana redonda puedo ver uno de los sistemas de

Un CubeSat es un tipo de satélite en miniatura, utilizado para investigación espacial, que frecuentemente tiene un volumen de 1 litro, pesa 1 kilo y usa componentes comerciales para su electrónica. Los primeros fueron desarrollados en 1999 por las universidades Politécnica de California y Stanford, para ayudar a universidades en todo



MECANISMO. El sistema funciona con la física de fuerzas capilares que absorben el propelante y lo pasan a través de una delgada membrana porosa.

Los diminutos motores construidos, que ya están en órbita alrededor de la Tierra, no requieren presurización.

micropropulsión suspendido con imanes. "Va a tener un sistema como éste, pero serán tres cubos, uno encima del otro. Vamos a tomar ventaja de que hay lanzamientos a órbita geoestacionaria de satélites de comunicación, y lo único que vamos a negociar allí es que nos dejen en una de esas órbitas. Una vez que nos dejen en el espacio prendemos uno de estos motores y vamos a la Luna. El cohete de lanzamiento (fue lo primero que conseguí) está programado para 2018."

Según el científico, en los siguientes tres años vamos a ver las primeras misiones autónomas de estos satélites, y en el futuro, serán flotillas enteras. "La cantidad de tecnología que uno puede poner allí dentro es enorme. En este momento, en el mundo, todas las personas tienen en su bolsillo la tecnología para hacer un satélite."

En Latinoamérica los CubeSats están permitiendo a muchos países tener su primera actividad espacial. "Y aquellos que los utilizan están incursionando donde está el futuro, porque lo que la gente quiere es tratar de miniaturizar los sistemas espaciales convencionales. Todo lo que es monitoreo ambiental, observaciones de clima espacial, comunicaciones, algo de astrofísica, mucho de eso va a poder migrar a satélites de este tipo."

Los primeros CubeSats fueron lanzados en 2003. Desde entonces se han puesto en órbita unos 500, de los cuales hay unos 150 trabajando en el espacio. Ahora Paulo Lozano y sus estudiantes del MIT le entregan a la NASA la manera de darle independencia a esa democratización en órbita. **M**

PARA SABER MÁS

icubesat.org Sitio web oficial del grupo iCubeSat.

EN PORTADA

COMBATE A INSECTOS VECTORES

GUERRA AÉRE

Los mosquitos provocan el contagio de un amplio rango de enfermedades. Un esfuerzo global por erradicarlos combina ingenio y tecnología de punta.

Por Gerardo Sifuentes





En el principio se les combatió con DDT. Descubierto en 1939 por el suizo Paul Müller (1899-1965), el pesticida Dicloro Difenil Tricloroetano fue usado ampliamente en el mundo para enfrentar a los mosquitos que transmitían la malaria. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos estima que hasta su prohibición, en la década de 1970, salvó la vida de al menos 500 millones de personas. La controversia por el empleo de este químico había comenzado en la década de 1960, cuando la bióloga y escritora Rachel Carson (1907-1964) publicó el libro, hoy considerado un clásico, *Primavera silenciosa*, en el cual advertía que el DDT y otros pesticidas eran letales para la vida silvestre. Entonces empezaron a publicarse estudios en los que se buscaba demostrar que también podía tener efectos nocivos en los humanos. Aunque el DDT fue prohibido primero en EUA y algunos países, su uso persistió en Asia y Latinoamérica, donde las enfermedades tropicales –transmitidas por insectos vectores– disminuyeron de manera dramática su rango de contagio. Al casi erradicarlas, los gobiernos decidieron disminuir los fondos para las campañas de combate con pesticidas. Como resultado, en la actualidad los mosquitos que contagian la malaria contribuyen, según la Organización Mundial de la Salud, a que 3,200 millones de personas, la mitad de la población mundial, se encuentren expuestas a ella –al menos en 2015 se registraron 214 millones de casos, que costaron la vida a 438,000 personas–. El DDT aún puede servir como último recurso para salvar vidas, sin embargo el debate en torno a su utilización y efectos persiste, sin llegar a una conclusión definitiva.

Notorio fue el hecho de que, ya en la década de 1950, algunas especies de mosquitos habían desarrollado resistencia al DDT. Paul Müller ganaría el Premio Nobel de Medicina en 1948 por este invento.

HÚMEDO HOGAR. Los mosquitos hembra dejan sus huevecillos sobre el agua estancada. Ahí surgen las larvas y se desarrollan. Las *Aedes aegypti*, por ejemplo, sólo necesitan una cantidad de agua equivalente a una cucharada de té para poner sus huevos, y éstos, a su vez, son capaces de sobrevivir varios meses sin agua.

Visitas incómodas

Las estrategias para el combate de los vectores han cambiado. A poco más de un siglo de investigaciones, desde cierta perspectiva podemos afirmar que los mosquitos son los insectos más peligrosos del planeta. Transmiten enfermedades como la malaria, causada por un parásito (*Plasmodium*), y de tipo viral como el dengue, chikungunya, virus del Nilo Occidental y, por supuesto, el zika –a decir verdad, hay muchas más probabilidades de morir por el contagio de cualquiera de las anteriores antes que por el último–. Existen unas 3,500 especies de mosquitos, divididos en 41 géneros, los cuales se basan en su sentido del olfato para encontrar las fuentes de sangre.

Por otra parte, hoy día más de 500 virus animales se clasifican como arbovirus, es decir, virus capaces de replicarse en artrópodos



FOTOS: EFE / ZUMA PRESS / GETTY IMAGES



TAMBIÉN DUERMEN

que se alimentan de sangre, para luego infectar un huésped vertebrado cuando el artrópodo se alimenta de él (*Microbiology and Molecular Biology News*). Estos virus no dañan a los mosquitos, porque en la mayoría de los casos de transmisión biológica hay una relación simbiótica entre los vectores y los agentes patógenos de transmisión que ha evolucionado a lo largo de millones de años. En otras ocasiones, no obstante, el patógeno afecta al vector, pero no de una manera muy grave, pues muchas veces, es el único camino para la transmisión de patógenos en la naturaleza.

Esto huele mal

Comprender cómo trabaja su sistema olfativo a nivel molecular podría llevarnos a encontrar nuevas formas de mantenerlos a raya.

Los mosquitos emplean la sangre que absorben para la producción de sus huevos y como fuente de energía. Para localizarla se basan en su agudo sentido del olfato; los olores de orina, heces, piel y aliento de una persona son los que los atraen. En un análisis del doctor Eduardo Rebollar publicado en *Folia Entomológica Mexicana* ("El olor del cuerpo humano, las picaduras de mosquitos y el riesgo de transmisión de enfermedades", 2005) se buscaba saber por qué hay personas que resultan 'más atractivas' que otras para los insectos en cuestión. "Los seres humanos, como otros mamíferos, pueden poseer diferencias individuales en sus olores y éstos pueden transmitir información sobre la identidad individual, sexo, edad y estado de motivación", apunta

el investigador. Una de sus conclusiones fue que los mosquitos pueden deducir de alguna manera, a través de la descomposición bacteriana de químicos inodoros de la piel, qué personas son menos 'defensivas' en términos evolutivos, ayudados por un balance entre los olores atractivos y los que no lo son.

En un estudio conjunto entre la Universidad de Washington y el Instituto Tecnológico de California, en Estados Unidos, se descubrió que el sentido del olfato es el que 'activa' al resto de los sentidos del mosquito, los cuales permanecen latentes mientras el insecto encuentra una fuente de alimento. Con el uso de un túnel de viento, en el que se dispersaba dióxido de carbono –el gas que exhalamos al respirar–, y la colocación de un punto negro –el único estímulo visual en el interior de la cámara– los investigadores descubrieron que al captar el aroma del químico el animal de inmediato se dirigía al objetivo. Según sus resultados, publicados en *Current Biology*, el CO₂

era la señal que les indicaba la presencia de un animal de sangre caliente en los alrededores, pudiendo captarlo en un radio de hasta nueve metros, distancia considerablemente grande para la escala de la criatura. Al activar el sentido de la vista y la combinación de otros olores, los mosquitos pueden deducir si están cerca de un humano o de otra clase de animal. ➤

Sabías que...

Los mosquitos también hibernan, como los pertenecientes a los géneros *Anopheles*, *Culex* y *Culiseta*.



SEGÚN EL MOSC

Hay una gran variedad de especies de mosquitos y varios géneros bien identificados que fungen como vectores. Los siguientes son algunos reconocidos por la Organización Mundial de la Salud:



RESISTENTES. Los huevos de *A. albopictus* soportan condiciones de desecación severas. En invierno pueden ralentizar su desarrollo y vivir varios meses sin agua.



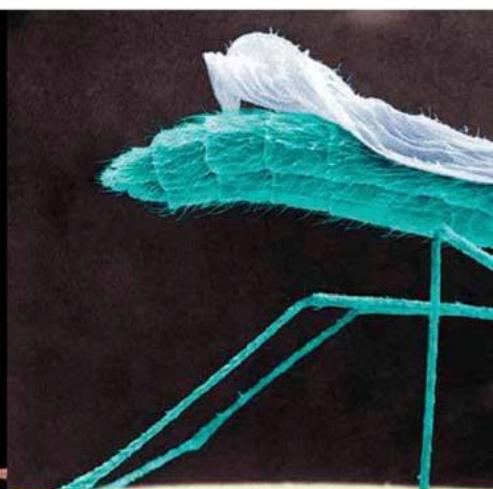
Género: *Aedes*

Enfermedad: dengue, fiebre del Valle del Rift, fiebre amarilla y chikungunya.

Miden entre 5 y 10 milímetros.

Aedes aegypti es originario de África. *Aedes albopictus*, de Asia.

Predomina en las islas endémicas del Pacífico.



TENACES. Se ha detectado la aparición de mosquitos resistentes a los piretroides, la única clase de insecticida considerada eficaz y no dañina para otros seres vivos.

Género: *Anopheles*

Enfermedad: malaria o paludismo, filariasis, arbovirus.

Existen más de 400 especies de *Anopheles*.

Las hembras ponen entre 50 a 200 huevos cada vez.

Anopheles está presente principalmente en zonas rurales.

♦ Sin descendencia

Más controvertido que el DDT es el caso de los mosquitos genéticamente modificados, y la compañía inglesa Oxitec está en el centro de este tema.

La empresa de biotecnología, surgida como iniciativa de la Universidad de Oxford, realizó en abril de 2015 investigaciones con este tipo de insectos. En sus ensayos de campo observó que sus ejemplares, machos estériles genéticamente modificados del mosquito *Aedes aegypti* –el cual transmite el dengue y la chikungunya– ayudaron a reducir de manera significativa (82%) la población de estos insectos. Los mosquitos modificados genéticamente no propagan enfermedades, pues sólo son las hembras las que pican. Los mosquitos GM de Oxitec se reproducirán, pero su descendencia no llegará a término. Cuando las hembras se aparean con ellos, depositan huevos que, aunque eclosionan, las larvas mueren antes de la edad adulta.

El aumento de las temperaturas ha ayudado a expandir el hábitat de estos insectos.



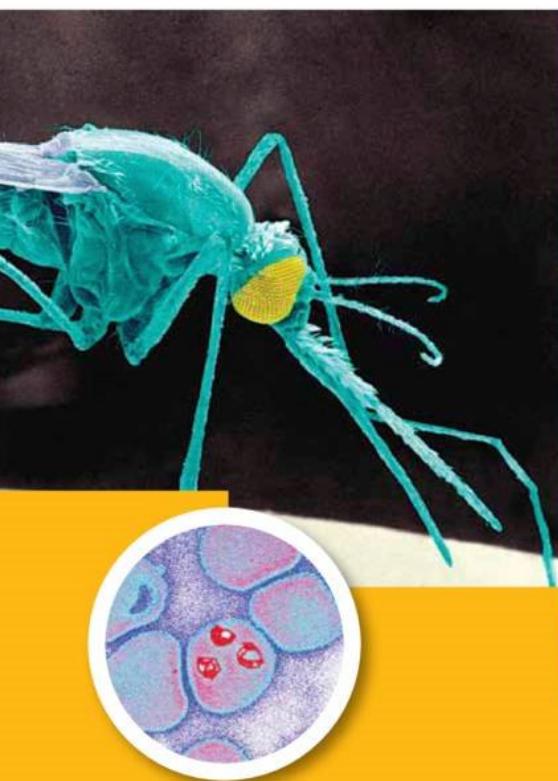
EL USO DEL DDT ayudó en el siglo XX a reducir las poblaciones de mosquitos.

En 2011 los *Aedes aegypti* machos modificados, de acuerdo con un estudio publicado en la revista *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, fueron probados en una pequeña población de Brasil (Juazeiro), país donde el zika ha causado problemas, y ayudaron a reducir en 95% el número de estos insectos.

Los mosquitos GM han sido probados también en Islas Caimán, Panamá y Malasia, y los resultados están en proceso de evaluación. Mientras tanto, en Piracicaba, Brasil, donde se llevó a cabo el estudio

de 2015, se ha firmado un convenio con las autoridades de esa ciudad de 60,000 habitantes para instalar una planta que los produzca y se lleven a cabo más pruebas. En Estados Unidos la compañía espera la aprobación de la Agencia de Alimentos

O, LA PEDRADA



DE MADRES A HIJOS. El virus del Nilo Occidental se mantiene en las poblaciones de mosquitos a partir de la transmisión vertical (de los adultos a los huevecillos).

Género: *Culex*

Enfermedad: encefalitis japonesa, filariasis linfática y fiebre del Nilo Occidental.

Mide entre 4 a 10 milímetros.

Tiene cerca de 20 subgéneros y más de un millón de especies.

Culex está muy extendido en zonas urbanas y semiurbanas.

y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) para realizar las primeras pruebas con sus ejemplares GM en Cayos de la Florida, archipiélago que en el pasado pudo combatir con éxito la incidencia de mosquitos gracias al DDT.

En el estado de Florida, y en otros del sur de EUA, se han reportado algunos casos de dengue, pero a decir de las autoridades el control de mosquitos con una variedad de insecticidas ha ayudado a frenar su influencia; sin embargo, los vecinos de la zona reunieron alrededor de 150,000 firmas con una petición para que las pruebas se cancelen, esto por temor a los impactos, aún no comprobados, de estas criaturas en el ambiente. Lo anterior a pesar de que entre 2009 y 2010 se registraron 28 casos de dengue, la primera epidemia en 75 años en aquella zona. Otro factor que debe tomarse en cuenta es el incremento en las temperaturas a nivel global, que ha expandido el radio de acción de los mosquitos, por lo que otras zonas del sur de aquel país y del mundo podrían ver el resurgimiento de enfermedades que se creían erradicadas.

Mientras tanto, en la costa oeste también de Estados Unidos, en la ciudad de Los Ángeles, el entomólogo Stephen Dobson, de la Universidad de Kentucky en Lexington, ha realizado una prueba similar de esterilización, sólo que de manera 'natural', con mosquitos 'infectados' con una bacteria. Sus ejemplares desarrollados en laboratorio, de la especie *Aedes albopictus*, oriundos de esas latitudes, fueron infectados con la bacteria *Wolbachia* para esterilizarlos. Cuando los mosquitos hembras se aparean con estos mosquitos infectados, los huevos no llegan a eclosionar, lo que reduce también su población.

La estrategia en la prueba piloto es liberar alrededor de 10,000 machos infectados por cada 4,000 m² aproximadamente (1 acre) cada semana, durante los siguientes meses. Su trabajo ha recibido especial atención, sobre todo por parte de los Institutos Nacionales de Salud del gobierno de ese país.

"Algunas personas no quieren saber nada de cualquier cosa modificada por ingeniería genética", dice el entomólogo Raymond St. Leger, profesor universitario ➤

Sabías que...

Aunque los mosquitos hembras y machos emiten el mismo zumbido al batir sus alas, para las féminas es una manera de llamar la atención de los machos y poder aparearse.





PICAN, PICAN. Una investigadora analiza muestras de huevos de mosquito en los laboratorios de Oxitec, la compañía pionera en el campo de mosquitos genéticamente modificados. El objetivo es cambiar el genoma de los insectos para que su progenie no sea viable.

◆ en la Universidad de Maryland, en entrevista para la revista *Environment 360* de la Universidad de Yale. “Es una respuesta emocional.” St. Leger realiza desde 2015 pruebas de campo en Burkina Faso, en África, para probar otro método ‘natural’, en el cual los mosquitos son expuestos a un hongo que les impide la transmisión de la malaria. “Usted no quiere esperar hasta que las enfermedades sean endémicas... es un tema de emergencia”, concluye.

La desinformación mata más

El encabezado de una noticia tuvo potencial para volverse viral. Rezaba: “El negocio del zika y los mosquitos transgénicos”. La nota de corte sensacionalista, reproducida por el periódico mexicano *La Jornada*, era un libelo pleno en inexactitudes, sin referencias científicas comprobables y opiniones subjetivas, donde se alegaba que la aparición de la enfermedad del Zika era producto de una conspiración. Casi al mismo tiempo, en el agregador de noticias Reddit y en el canal de televisión internacional ruso RT, empezaron a proliferar notas sobre estas supuestas conspiraciones, en las que se decía contar con ‘pruebas’ de que el auge del zika se debía a la proliferación de mosquitos genéticamente modificados. Pero todo era falso. Estas notas, plenas en lenguaje pseudocientífico, con inexactitudes y citando fuentes de individuos sin credenciales académicas, no distaban mucho de aquellas que pregonan que las vacunas y el SIDA son un ‘método de control mundial’. Dentro de la agenda de cientos de grupos



que se oponen al uso de transgénicos, muchos sin asesoría científica, es muy común hacer eco de esta clase de información, la cual sólo siembra desconfianza hacia los nuevos métodos de control de vectores.

Es cierto que existen riesgos en el uso de organismos modificados genéticamente. Por ello se busca eliminarlos con los más recientes experimentos de control que apenas comienzan.

La opinión sobre su uso polariza a la sociedad. Si bien el potencial para salvar vidas es enorme, aún no se debe cantar victoria. Pero cuando se inventaron las computadoras o Internet, se pensaba en herramientas que ayudaran a las personas a realizar su trabajo o comunicarse, nunca se pensó en el acoso o la adicción a las redes sociales, y no por ello resultó ser un invento ‘nocivo’.

Los mosquitos genéticamente modificados, como todas las nuevas tecnologías, imponen una diversidad de oportunidades e incertidumbres. Apenas se están dando los primeros pasos para

hacer de ésta una tecnología responsable, y en virtud de los potenciales beneficios sanitarios y económicos, bien vale la pena darle seguimiento. M

Sabías que...

Se estima que 60% del territorio mexicano tiene las condiciones que favorecen a las enfermedades transmitidas por vectores. En él habitan alrededor de 50 millones de personas.

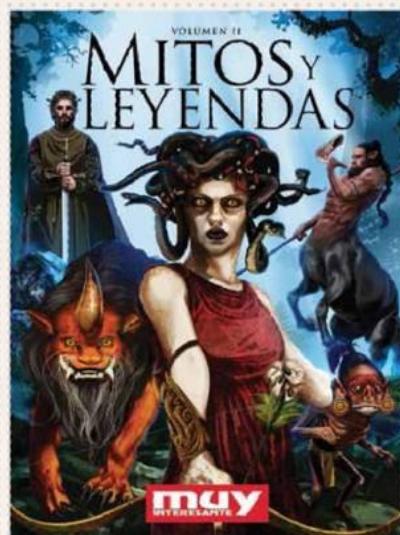


PARA SABER MÁS

mosquitoresearch.org Sitio oficial de Mosquito Research Foundation;
paho.org Sitio oficial de la Organización Panamericana de la Salud

SABERTE LAS LEYENDAS
DE TU COLONIA
••• NO TE HACE •••

muy interesante
LEERNOS 



LA REVISTA MÁS INTERESANTE DE MÉXICO

ZIKA, LO QUE HAY QUE SABER

Calma, el zika no es el ébola. No hay cierre de fronteras ni científicos en trajes de bioseguridad. En este sentido, hay más riesgo de contraer el dengue o malaria (paludismo). Aunque en general el zika es asintomático, hay personas más sensibles que otras a sus efectos.

El zika es un padecimiento producido por un virus que es transmitido a través de la picadura del mosquito *Aedes aegypti*, el mismo vector transmisor de la chikungunya y el dengue. Al cierre de esta edición se habían reportado en México 65 casos, principalmente en los estados de Chiapas (35) y Oaxaca (21).



Datos de la enfermedad

- El zika es una enfermedad causada por el virus del Zika, un arbovirus del género *Flavivirus* (familia Flaviviridae), muy cercano genéticamente a otros virus como el del dengue, la fiebre amarilla, la encefalitis japonesa y el virus del Nilo Occidental.
- El origen de este virus proviene de un mono Rhesus en el bosque Zika, en Uganda, en 1947. Los primeros casos en humanos se registraron en 1952 en Uganda y Tanzania, después se extendió por Asia, Europa y América. Se han reportado casos en 33 países desde enero de 2014 a la fecha (en total 44 desde 2007).
- El primer brote significativo de zika fue en 2007 en la Isla de Yap, Micronesia (Oceanía). De 185 casos reportados, sólo se confirmaron 49 y otros 59 se consideraron probables.
- Hasta comienzos de febrero pasado los países y zonas en el continente americano que reportaron casos de esta enfermedad son: Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Curazao, Ecuador, El Salvador, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Guyana Francesa, Haití, Honduras, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Jamaica, Martinica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Puerto Rico, República Dominicana, Saint Martin, Surinam y Venezuela.

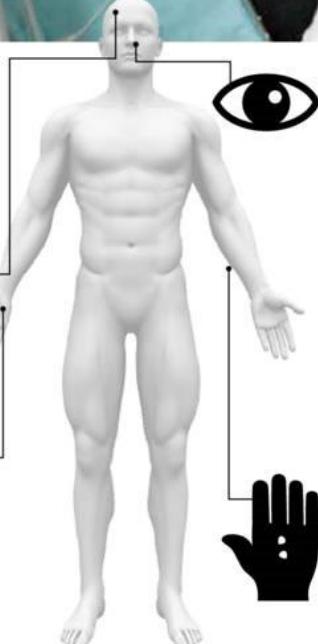


Hasta el momento no hay una vacuna o un tratamiento específico contra este virus. Los síntomas se tratan con medicamentos.

Síntomas por pique

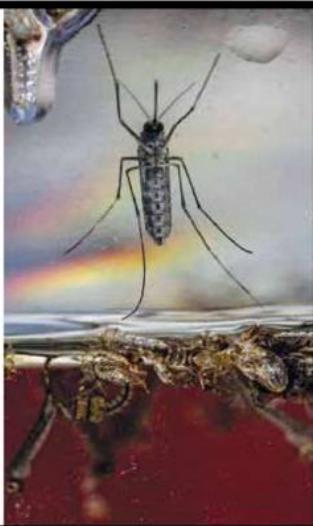
Los síntomas comienzan después de un periodo de incubación de 3 a 12 días y duran entre 4 y 7 días. Una de cada 4 personas los desarrolla. Éstos son:

- Fiebre
- Conjuntivitis
- Dolor de cabeza
- Dolor muscular
- Salpullido
- Comezón
- Escalofríos



Vuelo maligno

- El mosquito *Aedes aegypti* es el principal transmisor de este virus, el cual está presente en el continente americano, excepto en Canadá y Chile continental.
- Un mosquito adulto puede vivir entre 4 y 6 semanas.
- El mosquito tiene mayor actividad durante las primeras horas de la mañana y al atardecer.



Recomendaciones generales:

- Usar manga larga, pantalón y repelente.
- Lavar y tapar recipientes en los que se almacena agua.
- Voltar cubetas y botellas, tirar recipientes inservibles y que puedan acumular agua, para evitar la proliferación de mosquitos.
- Mantener puertas y ventanas cerradas, colocar mosquiteros y utilizar pabellones para dormir.
- No existe vacuna o tratamiento específico, salvo aliviar el dolor y la fiebre. Se ha hecho una correlación entre la microcefalia (anomalía en la que hay un desarrollo insuficiente del cráneo, por lo general acompañada de atrofia cerebral) y la infección por el virus del Zika en mujeres embarazadas.
- Se puede viajar a las zonas donde se han reportado casos.
- El hecho de que una persona haya visitado una zona donde se han registrado casos, y el virus pueda estar activo en saliva y orina, no implica riesgo de contagio.
- Reemplazar por arena húmeda el agua de los frascos con plantas.
- Renovar el agua de los floreros por lo menos una vez a la semana y arrojar esa agua sobre la tierra.
- Mantener el pasto corto y el patio limpio.
- Limpiar las rejillas y desagües.



Siete países han reportado incremento en los casos de microcefalia y el síndrome de Guillain-Barré.

10 récords estelares

El Universo observable constituye sólo una parte de todo lo que existe y aun así es enorme y extraño. Eso sí, sabemos que ahí fuera hay estrellas especialmente masivas, antiguas o luminosas que destacan sobre las demás. Te tenemos el top ten.

Por Cristina Sáez y Abraham Alonso

Hace miles de años, al mirar el cielo, nuestros antepasados ya contemplaban embelesados esa especie de telón oscuro que cada noche parece arropar al mundo. La naturaleza de las incontables luces titilantes que lo recubren constituyó durante generaciones y generaciones un auténtico misterio. ¿Qué eran? ¿Dónde estaban? ¿Por qué brillaban? ¿Y cuál era el motivo de que algunas se apagaran?

Todavía hoy nuestro conocimiento de las estrellas es limitado, sin embargo sí sabemos algunas cosas interesantes de ellas. Aunque a nuestros ojos esos puntos resplandecientes parezcan iguales, lo cierto es que son bastante variados. Se ha descubierto que los hay tan enormes que el más rápido de nuestros aviones tardaría siglos en darles una vuelta alrededor; otros son casi tan viejos como el propio tiempo, y hay algunos miles de millones de veces más luminosos que nuestro Sol. Eso sí, en la historia de todos ellos podemos rastrear algunas de las claves que explican desde la formación de los agujeros negros hasta el mismo origen del Cosmos.

Los nuevos instrumentos de medición y detección astronómica, como las sondas que recorren el Sistema Solar, los telescopios espaciales o los observatorios terrestres ubicados en sitios adecuados para contemplar las estrellas –el desierto de Atacama, en Chile; las islas Canarias, en España, o Hawái–, nos han proporcionado información valiosa sobre su funcionamiento.

También permiten a los científicos estudiar astros cada vez más lejanos, y con más detalle. Por eso es posible que cuando leas estas líneas algunos protagonistas de esta selección estelar ya hayan sido superados por otro más grande, más rápido o más antiguo. Y es que los cambios en este campo se suceden, nunca mejor dicho, a la velocidad de la luz. **M**



FOTO: Y. BELETSKY / EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY



1 La más grande

De todas las estrellas que se pueden apreciar a simple vista, *Mu Cephei*, ubicada en la constelación de Cefeo, es la que se lleva la palma en cuanto a tamaño. Se le suele denominar "estrella granate" por su intenso color rojo, y el primero que aludió a ella de este modo fue el astrónomo británico William Herschel, a finales del siglo XVIII. Si la miramos en el firmamento, entre todas

las demás, quizá no nos llame la atención especialmente, pero esto es debido a que se encuentra a más de 3,000 años luz de nosotros. En realidad destaca entre las más luminosas de la Vía Láctea, y su radio es unas 1,500 veces superior al del Sol. Si estuviera en el centro de nuestro sistema, se extendería hasta más allá de la órbita de Júpiter.

Antares, en la constelación de Escorpio, y *Betelgeuse*, en la de Orión, son algo más pequeñas que *Mu Cephei*, aunque resultan igualmente descomunales, y también pueden observarse sin necesidad de prismáticos ni telescopio.

Sin embargo, la estrella más grande documentada hasta el momento las empequeñece a todas ellas. Se trata de *UY Scuti*, una hipergigante roja ubicada en la constelación del Escudo, a unos 9,500 años luz. Se cree que su radio es 1,800 veces mayor que el del Sol. Es tan inmensa que si nos desplazáramos a la velocidad de la luz, nos llevaría algo más de siete horas dar un vuelta completa a su alrededor.

NUESTRO BARRIO GALÁCTICO. El plano de la Vía Láctea se yergue sobre un grupo de antenas del Observatorio ALMA, en Chile. Sólo nuestra galaxia contiene unos 300,000 millones de estrellas.



2 La más masiva



En esencia, cuando decimos que una estrella es más o menos masiva, nos referimos a la cantidad de materia que contiene. Para establecerlo se usa como referencia el Sol. Una masa solar equivale a 333,000 veces la de la Tierra. Pues bien, la más masiva que se ha encontrado hasta la fecha es *R136a1*, una estrella hipergigante azul de tipo Wolf-Rayet ubicada en la nebulosa de la Tarántula, a unos 165,000 años luz, con 265 masas solares. No obstante, esto no significa que sea especialmente grande. De hecho, se calcula que es apenas 35 veces mayor que el astro rey.

En 2010 un equipo de astrofísicos dirigido por Paul Crowther, de la Universidad de Sheffield, en el Reino Unido, anunció el hallazgo de este objeto, que a lo largo de su vida –de apenas un millón de años– ha perdido al menos una quinta parte de su materia inicial. Y es que, según indican estos expertos, cuando nació *R136a1* debía de contar con unas 320 masas solares. El descubrimiento apoya la idea de que debe existir un límite que determina las masivas que pueden llegar a ser las estrellas. Hasta la aparición de *R136a1* se creía que éste era de 150 masas solares, pero ahora es de unas trescientas.

La extrema ancianidad de algunas estrellas sugiere que el Universo es más viejo de lo que se cree

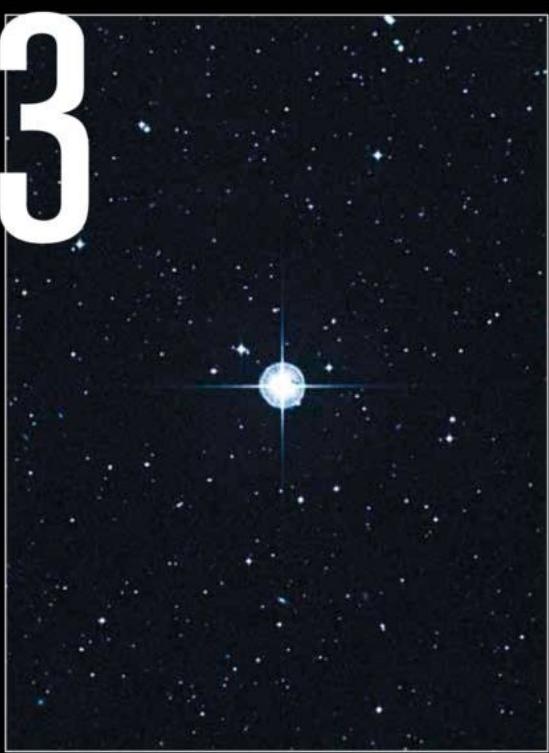
La más antigua

Todo comenzó hace unos 13,800 millones de años, con el Big Bang. Tras él, no hubo estrellas en el Universo durante mucho tiempo. Simplemente, éste se encontraba a una temperatura tan elevada que no era posible que se formaran. Cuando se enfrió lo suficiente, surgieron las primeras, y cuando éstas explotaron, las sucedió una segunda generación. A estas últimas pertenece la vetusta *SMSS J031300.36-670839.3*, situada a 6,000 años luz, en la constelación austral de Hidra. Una de las peculiaridades de este objeto, que lleva brillando desde hace 13,600 millones de años, es que contiene cantidades muy pequeñas de elementos pesados, como el hierro, algo que también se aprecia en las estrellas que surgieron en los inicios del Cosmos.

Ahora bien, esta reliquia estelar compite por ser la más antigua con otra, denominada *HD 140283* –a la derecha, captada por el Telescopio Anglo-Australiano–. Determinar con precisión cuándo nació una estrella es difícil, y se calcula en intervalos de millones de años. Por ejemplo, los científicos consideran que *HD 140283*, que se halla a 190 años luz, debe tener entre 13,200 y 14,600 millones de años. Los márgenes de error son muy amplios, pero algunos astrónomos indican que la antigüedad de esta estrella podría sugerir que el Cosmos es más viejo de lo que se cree.

A mediados de este año conocimos la existencia de otro aspirante al título de Matusalén. Por entonces el astrónomo David Sobral, del Instituto de Astrofísica y Ciencias del Espacio de la Universidad de Lisboa, Portugal, anunció en *Nature* el hallazgo de la galaxia *CR7*, la más brillante del universo primitivo. En ella se observan señales de las primeras estrellas que se formaron tras el Big Bang, conocidas como estrellas de población III. Hasta ese momento existían sólo en el plano teórico.

3



FOTOS: EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY; DIGITAL SKY SURVEY; DSS / STSCI / AURA, PALOMAR / CALTECH / UKSTU / AAO

A comienzos del siglo XVII, los astrónomos David Fabricius, Christoph Scheiner y Galileo Galilei se percataron de que en nuestra estrella, el Sol, había unas enigmáticas manchas. El estudio de ellas con telescopios reveló que, al igual que la Tierra, el astro rey giraba sobre sí mismo, más o menos como un trompo. No obstante, el modo en que lo hacía no era idéntico al de nuestro planeta, pues no rotaba a la misma velocidad en la zona del ecuador que en los polos.

Hoy sabemos que las estrellas más pequeñas y densas pueden girar muy rápido. Es el caso de las de neutrones y los púlsares. Las primeras se forman cuando colapsa una estrella supergigante muy masiva y acaba sus días como una supernova.

El remanente –la estrella de neutrones– puede rotar sobre su eje cientos de veces por segundo. Con el tiempo este ritmo suele decaer, pero en algunos casos estos objetos giran muy rápido y emiten radiación de manera periódica. Desde la Tierra este fenómeno se percibe como si fuera un pulso, así que estos cuerpos, que fueron descubiertos en 1967, son conocidos como púlsares. Alrededor de algunos, como PSR B1257+12, a 980 años luz, se han encontrado incluso planetas –a la derecha–.

No obstante, el récord actual de giro lo tiene PSR J1748-2446ad, un púlsar situado en la constelación de Sagitario, a 18,000 años luz de la Tierra. Rota 716 veces por segundo, cerca del límite de velocidad teórica que podría alcanzar sin colapsar.

4

La que gira a mayor velocidad

5 La que tiene más planetas

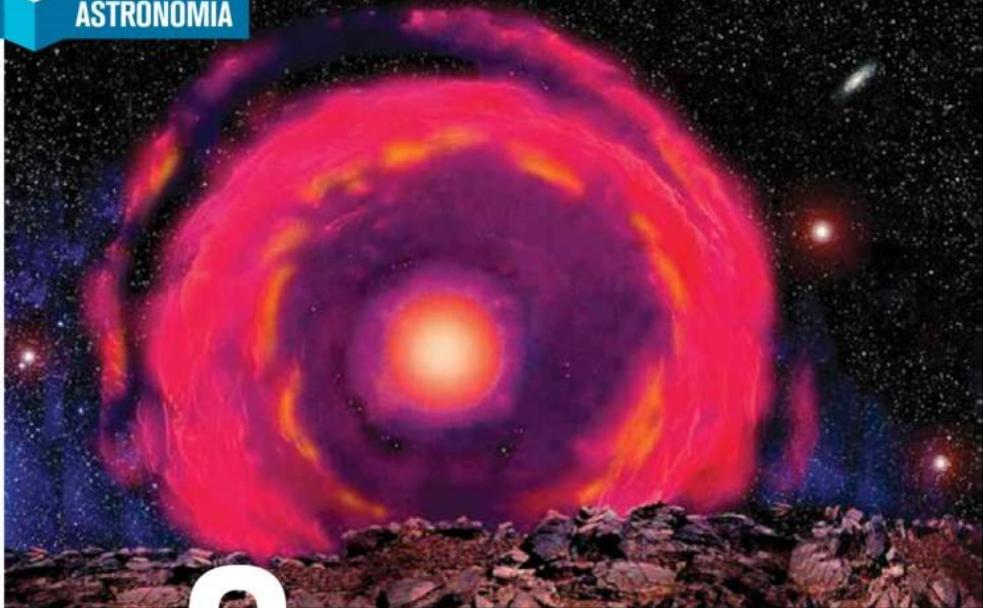
¿P

uedes adivinar cuál es? ¡Acertaste! Nuestro Sol, al menos por el momento. No obstante, al ritmo con que se descubren nuevos sistemas, quizás no conserve el título mucho tiempo. Desde 1995, cuando los astrónomos Michel Mayor y Didier Queloz anunciaron el hallazgo del primer exoplaneta alrededor de una estrella convencional, se han localizado más de 2,000 mundos extrasolares.

Tras el Sol, la estrella que más planetas alberga es HD 10180, a unos 128 años luz. Se trata de una enana amarilla, muy parecida al astro rey, alrededor de la cual se cree que orbitan al menos siete planetas. Cinco de ellos son del tamaño de Neptuno; uno, del de Saturno; y otro sería parecido al de la Tierra, si bien se encontraría más cerca de su estrella que Mercurio de la nuestra.

Es más, se sospecha que HD 10180 contendría dos mundos más, quizás supertierras. De llegar a confirmarse la existencia de todos, superaría al Sistema Solar por nueve planetas a ocho.

Kepler-90, a unos 2,500 años luz, cuenta también con siete, y más cerca, a solamente 11.9 años luz, se encuentra *Tau Ceti*, que podría tener cinco. En su caso, si se corroborara que efectivamente están ahí, todos serían más grandes que la Tierra. Dos, quizás, se hallarían en la llamada zona habitable, la distancia justa a la que deberían encontrarse para que se produjera agua en estado líquido en su superficie y quizás vida, al menos tal como la conocemos.



6 La más lejana

Ahora bien, en lo que se refiere a las estrellas, es mejor limitar la búsqueda, por ejemplo, a las que son observables a simple vista. En ese caso, la candidata número uno es *Rho*, de la constelación de Casiopea, a unos 10,000 años luz, cuya luminosidad equivale a la de 550,000 soles. Cuando al fin de su vida explote como supernova, batirá otro récord: será la estrella más brillante que pueda verse durante más tiempo a simple vista. Quizá tal cosa ya haya ocurrido, aunque por la distancia aún no podamos percibir su eco. Y es que se han observado grandes erupciones en este objeto, que se ha desprendido de suficiente material como para formar más de 10,000 Tierras –izquierda–.

9 La más cercana

La vecina de arriba, la aledaña al Sol, se llama *Proxima Centauri*, una enana roja visible sólo desde el hemisferio sur, de la que nos separan 4.2 años luz. A escala cósmica es una nimiedad, pero se trata de una distancia aún insalvable para nuestras naves. La sonda *New Horizons* de la NASA, por ejemplo, que visitó el pasado julio Plutón, vuela a 60,000 km/h. A tal velocidad, tardaría 78,000 años en llegar a *Proxima Centauri*. Es posible que ésta forme un sistema triple con *Alfa Centauri A* y *B* –arriba puede verse una recreación de la superficie de un planeta

situado en la zona habitable de un sistema de estas características–. Estas últimas giran como si fueran dos patinadores fuertemente agarrados, dando vueltas. *Proxima Centauri*, por su parte, orbitaría alrededor de ellas recorriendo una trayectoria que dura varios cientos de miles de años. Hoy se encontraría en el punto de su trayectoria más cercano al Sistema Solar.

¡Nos pasó rozando! Ahora bien, en febrero de este año un artículo publicado en el *Astrophysical Journal Letters* reveló que otra pasó aún más cerca de nosotros hace tan sólo 70,000 años. Este objeto, conocido como

Nuestro entendimiento de las galaxias ubicadas en los confines del Universo ha aumentado notablemente en los últimos años. Esto, sin embargo, no quiere decir que sea fácil saber cuál es la estrella más alejada de nosotros. Al contrario, el hallazgo de más candidatos complica las cosas. Entre las galaxias, la más distante conocida es *EGSY8p7*, cuyo descubrimiento se hizo público en julio pasado. Se encuentra a 13,200 millones de años luz. Para dar con ella, el astrónomo Adi Zitrin y sus colaboradores, del Instituto de Tecnología de California, usaron el espectrógrafo multiobjeto de exploración en infrarrojo instalado en el Observatorio Keck, en Hawái. Así lograron detectar sus emisiones de hidrógeno tal como se apreciarían cuando el Cosmos tenía menos de 600 millones de años.

estrella de Scholz, se situó entonces a 0.8 años luz del Sol, cinco veces más cerca que la posición que mantiene en la actualidad *Proxima Centauri*. Y no vino sola. Se ha podido saber que durante su incursión a través de la nube de Oort –una región hipotética en los límites de nuestro sistema donde se cree que se origina la mayoría de los cometas– la acompañaba una enana marrón, una especie de estrella fallida en la que no se dan las reacciones nucleares que caracterizan a estos cuerpos. Ahora el sistema binario que esta última forma con la de Scholz se encuentra a unos 20 años luz.

7 La más rápida

Aunque el firmamento nos parezca una foto fija, lo cierto es que los objetos celestes están en constante movimiento. De hecho, hay estrellas que se mueven a

tal velocidad que serían capaces de dar unas cuantas vueltas a la Tierra en el tiempo en que te lavas los dientes. En general, se cree que estos objetos hiperveloces, cuya existencia fue confirmada hace tan sólo una década, formaban parte de sistemas binarios que se situaron muy cerca de un agujero negro supermasivo, como el que se encuentra en el centro de la Vía Láctea. Los expertos sospechan que cuando uno de los miembros del sistema doble resulta atrapado por el agujero negro, el compañero es catapultado lejos, a enorme velocidad. Tanta, que puede incluso escapar a la gravedad de la galaxia y abandonarla.

No obstante, también se pueden originar como consecuencia de otros fenómenos, como una explosión de supernova. Se piensa que ésta podría haber sido la causa de la velocidad que ha adquirido la más rápida identificada hasta el momento, la enana blanca US 708. Según ha anunciado en *Science* este mismo año el astrónomo Stephan Geier, del Observatorio Europeo Austral, se desplaza a unos 1,200 kilómetros por segundo.

Hace 70,000 años una enana roja penetró en el Sistema Solar y se situó a sólo 0.8 años luz de nosotros

10 La más luminosa

Para determinar qué estrellas son las más brillantes no nos podemos fiar del resplandor que parecen emitir cuando las observamos en el cielo a simple vista. En esta apreciación intervienen, en buena medida, su edad y composición, pero también la distancia a la que se encuentran de la Tierra. Así, una estrella supergigante situada a centenares de años luz probablemente nos

parecerá más resplandeciente que una enana que se halle mucho más cerca de nosotros.

Hasta el momento, la que se lleva la palma en este sentido es también la más masiva, la ya mencionada R136a1 (ver punto 2). Situada en la Gran Nube de Magallanes, una de las galaxias más cercanas a la nuestra, es 8.7 millones de veces más luminosa que el astro rey.

No obstante, el pasado junio se supo de la existencia de la distante galaxia WISE J224607.57-052635.0, que deja en nada tal cifra. Aunque es más pequeña que la Vía Láctea, libera unas 10,000 veces más energía que la nuestra. A partir de los datos obtenidos con el telescopio espacial *WISE* de la NASA se ha podido saber que su luminosidad equivale a la de 349 billones de soles. La mayor parte de la misma nos llega como radiación infrarroja, y se origina cuando la que emana del núcleo galáctico, donde hay un agujero negro supermasivo, interacciona con el polvo que lo rodea.

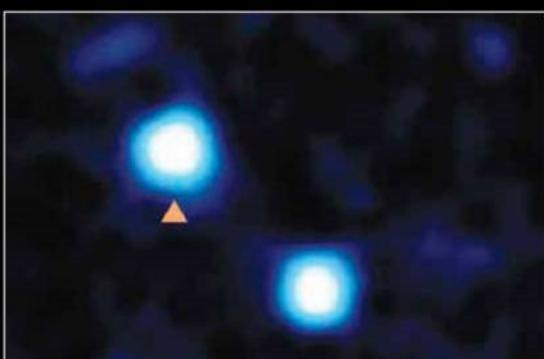


8 La más fría

Una enana marrón, denominada *WISE J085510.83-071442.5*, es, por el momento, la que mantiene el récord de gelidez: está a entre -48 ° y -13 °C, muy lejos de los 5,500 °C que se registran, por ejemplo, en la superficie del Sol. Aunque ya se conocía la existencia de otros cuerpos parecidos, los más fríos hallados hasta ahora se encontraban a temperatura ambiente. Gracias a las mediciones realizadas por las sondas *WISE* y *Spitzer*, se ha podido averiguar que el objeto tiene una masa entre tres y diez veces la de Júpiter y su posición, muy cerca de la Tierra, es a unos 7.2 años luz.

Tritona en Centauro. Por el contrario, el lugar más frío del Universo está lejos, a 5,000 años luz. Se trata de la nebulosa protoplanetaria *Boomerang* –arriba, captada por el telescopio espacial *Hubble*–, y se ubica en la constelación de Centauro. Tras estudiarla con el Telescopio Submilimétrico Sueco-ESO de 15 metros, en el observatorio de La Silla, en Chile, un equipo de astrónomos descubrió en 1995 que se encuentra a -272 °C, sólo un grado por encima del cero absoluto, la temperatura más baja posible, según dictan las leyes de la física.

Eso en cuanto a lo que se puede encontrar en la naturaleza, porque en algunos laboratorios ya se han logrado obtener temperaturas aún más bajas, mucho más cercanas a esa frontera teórica. En 2016 la NASA prevé poner en marcha en la Estación Espacial Internacional el Laboratorio de Átomos Fríos, que permitirá estudiar cómo se comporta un gas cuántico ultraenfriado en un entorno de microgravedad. El físico molecular Robert Thompson, que coordina el proyecto, espera que durante su desarrollo se obtengan temperaturas de sólo cien picokelvin, esto es, una diez mil millonésima de grado por encima del cero absoluto.



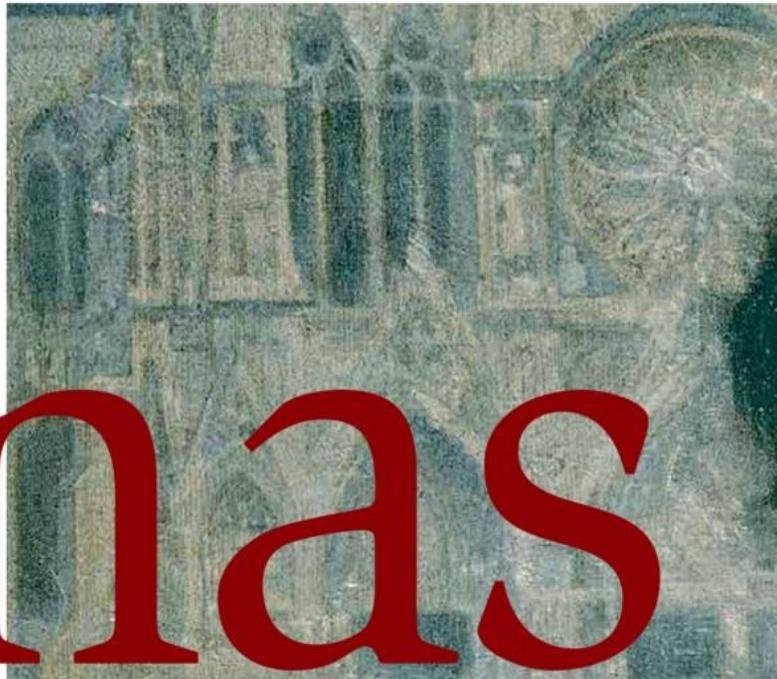
MUJERES GUERRERAS

Ellas en armas

Juana de Arco, Zenobia, Boudica o Artemisia... todas ellas tenían un punto en común: se rebelaron contra las convenciones sociales de su época, empuñando un arma y liderando ejércitos en el campo de batalla.

Por Roberto Piorno

En muchas culturas del mundo antiguo las mujeres estaban sometidas a la jerarquía imperante de la sociedad patriarcal. Eran, literalmente, ocultadas; desplazadas del espacio público donde se tomaban las decisiones que afectaban a la comunidad; confinadas en el espacio doméstico. Eran, más allá de sus capacidades, madres, hijas o esposas, y en el mejor de los casos emergían desde las sombras mediante la influencia indirecta, dando lugar a aquel célebre "detrás de todo hombre hay una gran mujer". Sin embargo, en aquellas sociedades preindustriales varias de ellas fueron capaces de trascender los rígidos e institucionalizados roles de género para ser protagonistas –no tras bambalinas, sino con todas las luces del escenario– de la Historia. Dueñas de su destino, pero también de otros bajo su tutela, ellas gobernaron sobreviviendo en un mundo de hombres. Otras llevaron su rebeldía un paso más allá; ocuparon el 'espacio masculino' y se ganaron el respeto, pese a las resistencias sociales, de sus contemporáneos. Ese espacio no era otro que el campo de batalla. Con frecuencia las fuentes históricas han tendido –por prejuicios, en un proceso de censura de actitudes consideradas impropias del rol femenino– a ocultar las hazañas de estas aguerridas hijas de su tiempo. Pero sus vidas fueron tan extraordinarias que ocultarlas resultó materialmente imposible. Mujeres, en fin, que rompieron esquemas y escribieron su parte de la Historia liderando ejércitos o peleando en primera línea del frente, forjando así su propia y extraordinaria leyenda. **M**



FOTOS: GETTY IMAGES



Juana de Arco

¿M

ística o lunática? ¿Farsante o visionaria? Juana de Arco aseguraba tener un don divino que le permitía escuchar inspiradoras voces celestiales. Pero más allá de su controvertido misticismo, Juana de Arco debe ser vista como una figura crucial en la historia político-militar de la Francia medieval y una de sus personalidades más decisivas. Nacida en enero de 1412 en la pequeña aldea de Domrémy, en los Vosgos franceses, e hija de campesinos, la joven Juana manifestó por primera vez a la edad de 13 años esa presunta 'conexión' divina, la recurrente presencia de voces celestiales que la exhortaban a liberar de una vez por todas a su país del yugo inglés. A comienzos del siglo XV, en plena Guerra de los Cien Años, Francia no era dueña de su destino, subyugada por su irreconciliable enemiga Inglaterra, que afianzó su ferreo control político y territorial mediante la coronación de Enrique VI de Inglaterra y I de Francia, hijo del monarca inglés Enrique V. La resistencia francesa se aglutinó en torno a la figura del delfín Carlos, el heredero legítimo de la corona francesa. Pero la esperanza estaba casi perdida, mientras el ejército galo resistía las acometidas de las huestes inglesas en la ciudad de Orleans. En un inicio nadie prestó la menor atención a las aparentes fantasías de la joven Juana, hasta que el capitán Baudricourt, temeroso de perder el principal bastión francés, decidió darle una oportunidad a la audaz campesina. Juana decía haber sido señalada para liberar a Francia y situar a Carlos en el trono, así que, al mando de un pequeño ejército con pocas posibilidades de éxito, logró derrotar a los ingleses en mayo de 1429 frente a las murallas de Orleans, liberando la ciudad y erigiéndose en heroína nacional. Avalada por un número cada vez mayor de adeptos, repitió el éxito militar en Troyes, Châlons o Reims, y tras sitiar París, entonces en manos inglesas, afianzó su influencia coronando a Carlos en Reims en julio de ese mismo año. Juana siguió siendo la paladina del rey hasta que, un año después, fue capturada por los borgoñones en Compiègne y posteriormente entregada a los ingleses, quienes la confinaron en la fortaleza de Rouen antes de ser juzgada por un tribunal de la Inquisición acusada de bruja y hechicera. Por las artimañas del obispo Pierre Cauchon, que manipuló todo el proceso para obtener la sentencia deseada, Juana ardió en la hoguera el 30 de mayo de 1431, muriendo como mártir y gran artífice de la liberación de Francia. En 1920 fue canonizada por el papa Benedicto XV.





Artemisia I de Caria

Pocos hombres habrían osado mirar a los ojos a Jerjes, el todopoderoso rey de Persia, y mucho menos cuestionar su juicio o discutir sus órdenes, tanto menos una mujer, a no ser que se tratara de la carismática Artemisia, reina de Halicarnaso, la ciudad más importante de Caria, en el Asia menor, y uno de los puentes de la flota persa que en el año 480 a.C. se disponía a poner de rodillas a los griegos en el estrecho de Salamina, en la que habría de ser una de las batallas navales más decisivas de la Historia.

En el momento de la verdad, con todo listo para lanzar las más de 1,000 naves contra el enemigo, Jerjes reunió a sus generales para fijar la estrategia. Todos dieron por buenos los planes del monarca salvo la osada Artemisia, quien comandaba un contingente de cinco naves y cuestionó abiertamente la estrategia del rey, exhortándolo a no atacar a los griegos en condiciones claramente desfavorables para la flota persa en un estrecho en el que Jerjes no podría hacer valer su aplastante superioridad numérica. El persa tenía a Artemisia en altísima consideración, pero finalmente optó por desoir sus sabios consejos, algo de lo que no tardaría en arrepentirse. Hija de una aristócrata de la isla griega de Creta y de Lígdamis, rey de Halicarnaso, Artemisia accedió al trono tras la muerte de su esposo, pues su hijo, Pisindelis, heredero natural, era apenas un niño cuando se produjo la sucesión. Fue en Salamina donde forjó su leyenda, al mando de cinco naves que, según las fuentes, eran las mejores de toda la flota, sólo superadas por las de Sidón. Artemisia dirigió sus

barcos, como era costumbre, desde cubierta, y aunque combatió con gran determinación y astucia, fue su cuestionable maniobra contra el trirreme del aliado Damasíto, rey de Calinda, la que quedó grabada en las crónicas. Perseguida por una nave ateniense al mando de Ameinias, cuando la suerte de la batalla estaba ya decidida en favor de los griegos, la reina caria no dudó en embestir y hundir un trirreme de la flota persa para engañar al griego que, testigo de la maniobra, cesó de inmediato la persecución convencido de que la nave de Artemisia tenía que ser forzosamente una de las suyas. El prestigio de Artemisia, con todo, salió reforzado de la batalla de Salamina, a pesar de la derrota, aunque poco más sabemos de ella a partir de su regreso a Halicarnaso. Según la leyenda, la reina se enamoró perdidamente del joven Dárdano, de Abidos. Fue un amor no correspondido y Artemisia reaccionó arrancándose los ojos para, después, asediada por los remordimientos, quitarse la vida arrojándose desde lo alto de la roca Léucade.

Artemisia demostró su ingenio en una de las batallas navales más decisivas de la Historia.

Boudica

Lanza en mano, rodeada de sus hijas, sobre la caja de un imponente carro falcado, la efigie en bronce de la reina Boudica, ubicada junto al Parlamento británico, se ha afianzado en el imaginario colectivo del Reino Unido como el símbolo por antonomasia de la defensa de la libertad contra la tiranía. Lo cierto es que se ganó su reputación a pulso. Nacida en el transcurso de la tercera década del siglo I en el seno de una de las tribus británicas más prominentes en tiempos de la conquista romana, los icenos, contrajo matrimonio en el año 48 con el rey Prasutagus. Pelirroja, de larga cabellera que le llegaba hasta la cintura y físicamente imponente, la flamante esposa del monarca tuvo una existencia relativamente tranquila durante una década. En el año 43 el emperador Claudio había logrado conquistar las islas británicas sometiendo a prácticamente todas las tribus autóctonas, entre las cuales no se contaban los icenos, que fueron aliados de Roma desde el primer momento y que, por ello, gozaban de un trato mucho más condescendiente. Pero el rey cometió un error fatal: en su testamento nombró herederos por mitades a sus hijas y al emperador, en un gesto de buena voluntad que su pueblo habría de pagar muy caro. Muerto el rey en el año 60, Boudica asumió el liderazgo de su pueblo en calidad de re gente, dispuesta a defender la integridad territorial de sus dominios con uñas y dientes. El gobernador de Britania no se anduvo con contemplaciones y comenzó a expropiar bienes y tierras dispensando un trato humillante a la nobleza icena, ahogada por las deudas y los impuestos. Boudica no se plegó a las abusivas exigencias de Roma y en represalia fue azotada



desnuda en público mientras asistía a la ejecución de sus hijas por parte de los soldados romanos. En el año 61 el gobernador Cayo Suetonio Paulino se desplazó a la isla de Mona para sofocar una revuelta, y Boudica no desaprovechó la ocasión; uniendo bajo su liderazgo a las principales tribus autóctonas, atacó y tomó la ciudad de Camulodunum, infringiendo una derrota humillante a las huestes romanas, que tendría eco en las semanas sucesivas con la toma de Londinium (la actual Londres) y Verulamium, ante la absoluta impotencia del gobernador. Pero Paulino no se puso nervioso, y supo esperar su oportunidad, presentando batalla en territorio favorable en algún lugar entre las ciudades de Londinium y Viroconium en el transcurso de ese mismo año. Esta vez la disciplina y la superioridad técnica y tecnológica de las legiones romanas fueron un obstáculo insalvable. Paulino aplastó al ejército de Boudica, quien se quitó la vida ingiriendo veneno para evitar caer en manos del enemigo. Murió la reina y nació la leyenda.

Tomoe Gozen



Su figura se desplaza entre la historia y la leyenda. Tal es así que algunos historiadores ponen en duda que Tomoe Gozen sea algo más que un gran personaje literario, la invención de un gran poema épico de la literatura medieval japonesa. En efecto, el *Heike Monogatari* es la mejor fuente de la que disponemos para intentar reconstruir la vida y milagros de esta extraordinaria guerrera, la primera mujer samurái de la historia, y sin duda la más célebre. Muchas mujeres en el transcurso del siglo XII en Japón se veían obligadas a empuñar un arma para defender su casa o su castillo, pero lo excepcional de Tomoe es que se trataba, a juzgar por las fuentes, de una integrante más del estamento guerrero, con todo lo que ello implicaba. Según el citado *Heike Monogatari*, era Tomoe una mujer muy hermosa, de piel blanquecina y largos cabellos. Poseía además una habilidad excepcional en el manejo del arco (también dominaba el arte de la espada), y era una jinete consumada, es decir, era la quintaesencia del samurái, fiel seguidora de los preceptos del *Kyuba no michi* ("El camino del caballo y la espada"), que condensaba los valores de la sociedad guerrera de la época. Nació en el seno de una familia samurái, y su padre era integrante del prominente clan Minamoto, uno de los más poderosos e influyentes del Japón de la época. Según algunas fuentes, contrajo matrimonio con Minamoto no Yoshinaka, uno de los actores principales de la Guerra Genpei, el cruento enfrentamiento, entre 1180 y 1185, entre los Taira y los Minamoto, quienes se disputaban el control de Japón. Cuando la suerte del conflicto comenzó a decidirse en favor de los Minamoto, Yoshinaka se posicionó desafiando el liderazgo de Minamoto no Yoritomo, quien a la postre sería el primer shogún, y en el desafío contó con la inestimable ayuda de su esposa, que luchó ferozmente a su lado durante la batalla de Awazu, donde esta indómita guerrera, como mínimo, se cobró la cabeza de uno de los guerreros más destacados del ejército enemigo. Aparentemente Tomoe fue una de los cinco últimos guerreros en pie al final de la batalla, y luchó valientemente hasta el final cuando ya todo estaba perdido. Algunas fuentes sugieren que, por deseo de su marido, huyó a regañadientes del campo de batalla eludiendo la muerte. A partir de ahí una tradición asegura que escapó para pasar sus últimos años como monja en un templo, aunque otra hipótesis apunta a su muerte en el transcurso de la batalla de Awazu. Sea cual fuere el desenlace, Tomoe se convirtió en leyenda, inmortalizada incluso por una obra de teatro Kabuki, y es, sin duda, la gran heroína trágica de la historia del país del Sol naciente.



Tamar I de Georgia

Las crónicas georgianas del siglo XII alaban el legado político y militar del 'rey' que sentó los cimientos de la edad de oro de uno de los reinos cristianos más poderosos del Oriente, pero lo cierto es que Tamar I era una mujer. Nacida en 1166, hija del rey Jorge III, Tamar fue elevada al trono al cumplir los 12 años, reinando codo con codo con su padre hasta la muerte de éste en 1184. El monarca cerró así el tema sucesorio, anticipando el ascenso al trono de su hija y habituando a sus súbditos a la idea de que, a su muerte, serían gobernados, por primera vez en su historia, por una mujer. Su juventud y su condición femenina desataron el apetito de poder de la aristocracia, dispuesta a aprovecharse de la aparente debilidad de la sucesora quien, no obstante, no tardó en consolidar sus bases de poder demostrando que estaba perfectamente capacitada para asumir el cetro. Consciente de la necesidad de engendrar un heredero para su reino, decidió casarse con el príncipe ruso Yuri Bogoliubsky, quien se reveló como un magnífico general y un inmejorable defensor de los intereses territoriales de su esposa, pero también era alcohólico y un tipo de moral distraída. Harta de los excesos de su esposo, Tamar decidió romper el matrimonio y enviar a Yuri al exilio, en Constantinopla, mientras contraía

matrimonio en segundas nupcias con David Soslan, príncipe de Alania, quien ejerció de consorte hasta su muerte. Una vez afianzado su trono y aplacada la ambición de la aristocracia, Tamar procedió a llevar las armas georgianas allí donde ningún otro monarca había osado llevarlas antes. Ferviente cristiana, piadosa hasta el límite de lo posible, Tamar propició una edad dorada para su reino ejerciendo como mecenas de las artes, fundando iglesias y monasterios, incluso fuera de las fronteras de sus propios dominios, pero su reputación se debe fundamentalmente a su exitoso legado militar. En 1195 resistió brillantemente la ofensiva de una coalición musulmana liderada por Abu Bakr de Azerbaiyán. Cuentan las crónicas que asistió descalza al desarrollo de la batalla, desde lo alto de una iglesia, donde sus oraciones otorgaron una aplastante victoria al ejército cristiano. Mucho más activa, desde

Sabías que...

La reina Tamar, símbolo de la cultura popular de su país, fue canonizada por la Iglesia Ortodoxa Georgiana. Su fiesta se celebra el 14 de mayo.



la primera línea del frente, lideró a sus tropas contra el sultán de Rum en la célebre batalla de Basiani, en 1202, otra excepcional victoria cuyos ecos resonaron en todo el mundo cristiano. Tamar, quien se entregó al ascetismo en los últimos años de su vida, hizo de Georgia una potencia política y militar que comenzaría, con todo, a declinar a su muerte, en enero de 1213, a causa de una enfermedad. Su hija, Rusudan, hubo de enfrentarse al temible Gengis Kan, que acabaría con los días de gloria del imperio georgiano de Tamar.

Lozen



Es mi mano derecha una mujer fuerte como un hombre." Así se refería el legendario Victorio, jefe de los chihenne, banda de apaches chiricahuas, a su hermana Lozen, quien cabalgaba a su lado exhibiendo un excepcional ardor guerrero cada vez que los suyos entraban en combate. Desde niña se resistió a asumir las rutinas propias de las mujeres de su tribu. Desde los siete años Lozen se fue aproximando poco a poco al mundo de los hombres, convirtiéndose en una jinete consumada, sumergiéndose en el arte apache de la guerra en un tiempo en el que la subsistencia de los suyos dependía cada vez más de la destreza con las armas. Su pueblo vivía horas críticas. La Apachería, ubicada a caballo entre el norte de México y el sur de Estados Unidos, tierra ancestral de este pueblo de nativos americanos, había dejado de ser un lugar seguro para los chiricahuas, comandados a abandonar su territorio, acosados por estadounidenses, mexicanos y cazarrecompensas. Victorio fue uno de los grandes héroes de las guerras apaches, pero algunos testimonios de la época afirman que Lozen tenía aún mejor visión estratégica que su propio hermano. Cuando era niña, en el transcurso de una ceremonia iniciática, dicen las crónicas, le fue concedido un don: conocer y anticipar la posición del enemigo. Este atributo la convirtió en un mito entre

los suyos. Se cuenta que jamás nadie que cabalgara al lado de Lozen fue hecho prisionero por el enemigo, reputación que fue tejiendo en las diferentes campañas emprendidas por Victorio tras la huida de sus apaches en 1870 de la reserva de San Carlos, en Arizona, donde vivían en condiciones infrumanas. Exploradora excepcional y superviviente nata, Lozen protagonizó múltiples hazañas que circulaban entre su gente en forma de leyendas, como aquella ocasión en la que hubo de escoltar ella sola a una madre y a su bebé recién nacido a través del desierto, en dirección a la reserva, con la única ayuda de un rifle y un cuchillo, y víveres para tres días. Eludiendo a la caballería estadounidense y a los cazarrecompensas cazó, robó caballos y sobrevivió a tiroteos para llevar su misión a buen término. A la muerte de su hermano en 1880, se unió a Nana, otro destacado jefe apache, en sus campañas en Sierra Madre, y posteriormente luchó junto al legendario e icónico Gerónimo en las fases finales de las guerras apaches. Finalmente, cansados de luchar y acorralados, los últimos chiricahuas se vieron empujados a una humillante rendición precedida de un sinfín de falsas promesas. Lozen acabó sus días a la edad de 50 años en una prisión en Mount Vernon, Alabama, donde, como tantos otros apaches, falleció a causa de una tuberculosis.

Zenobia

Dicen las fuentes que Zenobia, reina de Palmira, igualaba en belleza a la mismísima Cleopatra. Una comparación muy oportuna considerando la admiración, la cual rozaba la idolatría, que profesaba ella por la icónica reina egipcia. No obstante, Zenobia fue una mujer de acción, una arquera formidable, una guerrera capaz de rivalizar con los emperadores de Roma y de la Persia sasánida, las dos superpotencias de la época. Vino al mundo por ahí del año 245, en un momento en el que su ciudad, Palmira, ocupaba una posición central en el tablero de la geopolítica internacional. Contrajo matrimonio con Odenato, príncipe de la exótica ciudad caravaneira, punto de encuentro entre rutas comerciales. Gracias a las riquezas acumuladas merced a esa estratégica posición, Odenato se atrevió a dar pasos decididos hacia una independencia de facto, veladamente reconocida por el propio emperador, Galieno, demasiado ocupado con la pacificación de la parte occidental del imperio. En el año 267 murió asesinado, al igual que su hijo primogénito, dejando su obra inacabada. Su viuda, Zenobia, asumió entonces la regencia, tutelando los derechos dinásticos de su hijo menor de edad, Vabalato. No tardó en aprovechar la debilidad romana, en pleno proceso de sucesión tras la muerte del emperador, para declarar la independencia de Palmira que, bajo su excepcional liderazgo y durante un corto periodo de cinco años, se convirtió en una potencia política y militar que creció sustancialmente con la incorporación de Egipto, Siria y buena parte de Asia Menor. Zenobia era, en efecto, una reina guerrera, pero la posteridad la recuerda por haber llevado a la ciudad de Palmira a su máximo esplendor arquitectónico. El reino de Palmira, que se extendía desde el Nilo hasta el Éufrates, era una amenaza demasiado grande como para que el nuevo emperador romano, Aureliano, no tomara cartas en el asunto. Así, en el año 272, y tras ser derrotada en Emesa, la reina Zenobia se acantonó en Palmira para resistir el asedio final de las tropas de Aureliano. Pero en un intento de huida en busca de ayuda persa, fue capturada y acto seguido la ciudad se rindió abriendo sus puertas al enemigo. No se sabe a ciencia cierta qué suerte corrió la reina después de este episodio. La hipótesis más plausible sugiere que fue trasladada a Roma, donde fue exhibida como trofeo de guerra, arrastrando cadenas de oro, en un desfile triunfal del emperador. Algunas fuentes sugieren que a continuación fue ejecutada; otras, que Aureliano le perdonó su vida y le concedió un plácido retiro en una villa campestre donde habría pasado sus últimos años. Sea como fuere, el esplendor de Palmira se apagó con la caída de su carismática reina.

PARA SABER MÁS

Boudica, la reina guerrera, de Graham Webster, 2007.



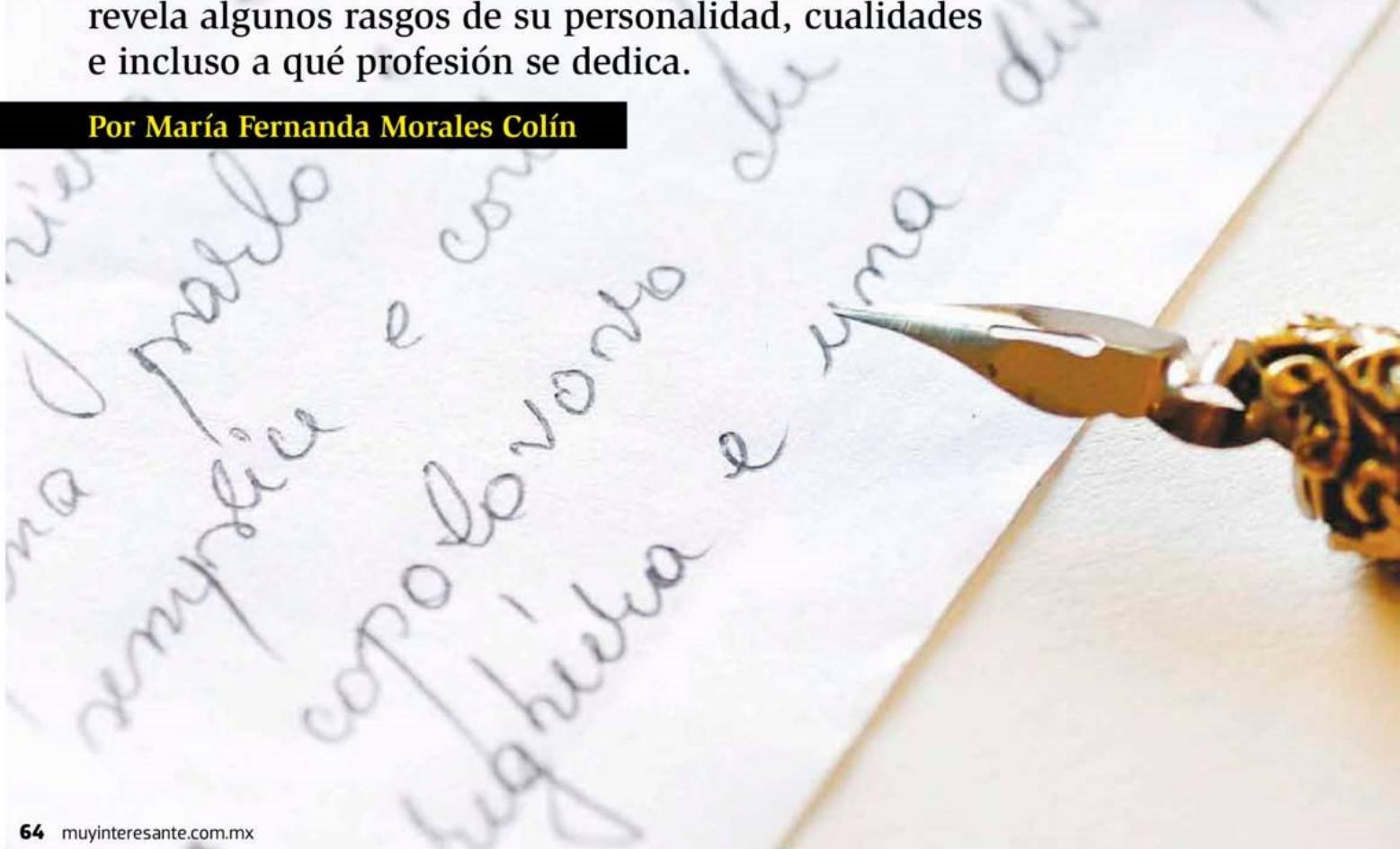
“Con frecuencia las crónicas históricas han censurado, por prejuicios, actitudes consideradas impropias del rol femenino, ocultando las hazañas de estas aguerridas hijas de su tiempo.”

EL SECRETO QUE NUESTRA LETRA ESCONDE

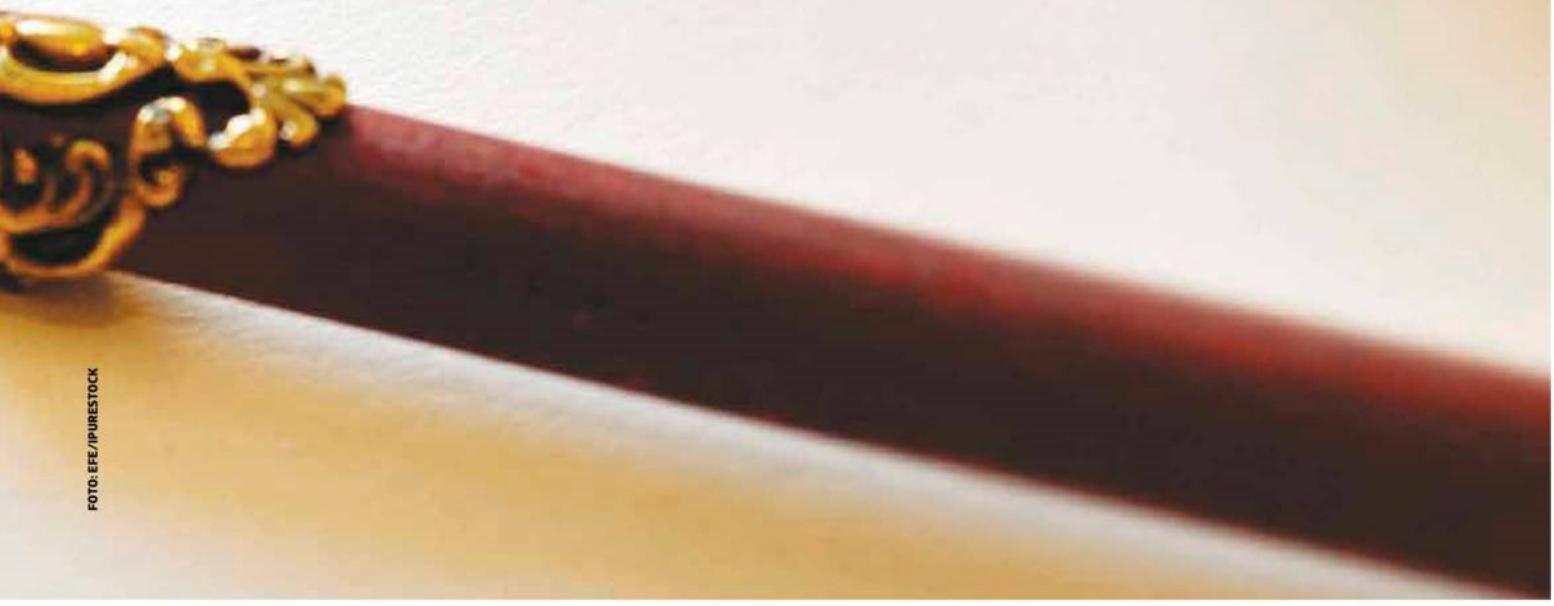
Muéstrame cómo escrib

...¿y te diré quién eres? La grafología afirma que la forma en que cada persona realiza trazos en papel revela algunos rasgos de su personalidad, cualidades e incluso a qué profesión se dedica.

Por María Fernanda Morales Colín



es....



Piensa en tu letra, en la de tus padres, en las de tus hermanos o amigos: cada una es diferente. Unas son inclinadas hacia la izquierda o a la derecha; otras grandes, curveadas, pequeñas... Pese a que desde pequeños nos enseñan que el 'palito' de la "t" va de cierta forma o la 'bolita' de la "a" tiene que ser más redonda, conforme crecemos cada quien adopta su propio estilo.

La grafología pretende usar estas diferencias en la letra para tratar de explicar rasgos de la personalidad o cualidades psicológicas de los individuos que la escriben. Incluso señala que los presidiarios tendrían en su escritura trazos parecidos (por no respetar los márgenes y encimar las líneas); que los científicos escribirían de la misma forma (letra pequeña, de manera ordenada y metódica) y que una persona puede ascender en un puesto de trabajo porque presuntamente la inclinación de su letra (si es que está recargada hacia la derecha) representaría poder y visión a futuro.

Algunos opinan que es una ciencia, sin embargo su sistema no encaja con los criterios del método científico y sólo puede ser considerada una herramienta de la psicología. Además debe complementarse con otro tipo de pruebas psicométricas y no darla como cierta de modo aislado, afirma el doctor Alejandro Zalce Aceves, presidente de la Sociedad Mexicana de Psicología (SMP).

Las bases de este "arte", como lo cataloga la Real Academia Española, provienen del libro *Trattato come da una lettera missiva si conoscano la natura e qualità dello scrittore*, título original en italiano (Tratado sobre cómo a través de una carta manuscrita se conoce la naturaleza y cualidades del que escribe), el cual fue escrito en 1622 por Camillo Baldi (1551-1637), un profesor de

Filosofía de la Universidad de Bolonia, en Italia. A él le siguieron J. Ch. Grohmann (1769-1847), un catedrático de Teología y Filosofía de la Universidad de Wittenberg, en Alemania, que pretendía además conocer la constitución física del escribiente a través del grafismo, y el traductor belga Édouard Hocquart (1787-1870) con su libro *El arte de juzgar el espíritu y carácter de los hombres por su escritura*, el cual fue ilustrado con la firma de veinticuatro hombres y mujeres célebres.

Fue hasta 1872 que el término grafología fue acuñado por Jean-Hippolyte Michon (1806-1881) en su libro *Los misterios de la escritura. Diario de la grafología*, sin embargo tenía 'errores' que su discípulo de la Sociedad Francesa de Grafología Jules Crépieux-Jamin (1859-1940) corrigió con ayuda del médico y psicólogo Alfred Binet (1857-1911).

Con estas y otras publicaciones más, la grafología aumentó su popularidad y a finales de la década de los años 70 del siglo pasado tuvo gran auge en Europa; alrededor del 85 % de las empresas la utilizaban para la selección de su personal. Una década después, en Estados Unidos, al menos unas 3,000 compañías la ocupaban con el mismo fin.

Así como hay quienes la toman como válida, otros buscan difundir las equivocaciones a las que se enfrenta. Quien da el análisis lo hace de manera subjetiva y sin covalidar los resultados.

Prueba y error

Investigadores de la Universidad Hebreo de Jerusalén, en Israel, pusieron a prueba la validez de las predicciones grafológicas en dos estudios empíricos publicados en noviembre de 1986 en el *Journal of Applied Psychology*. En el primero, usaron las

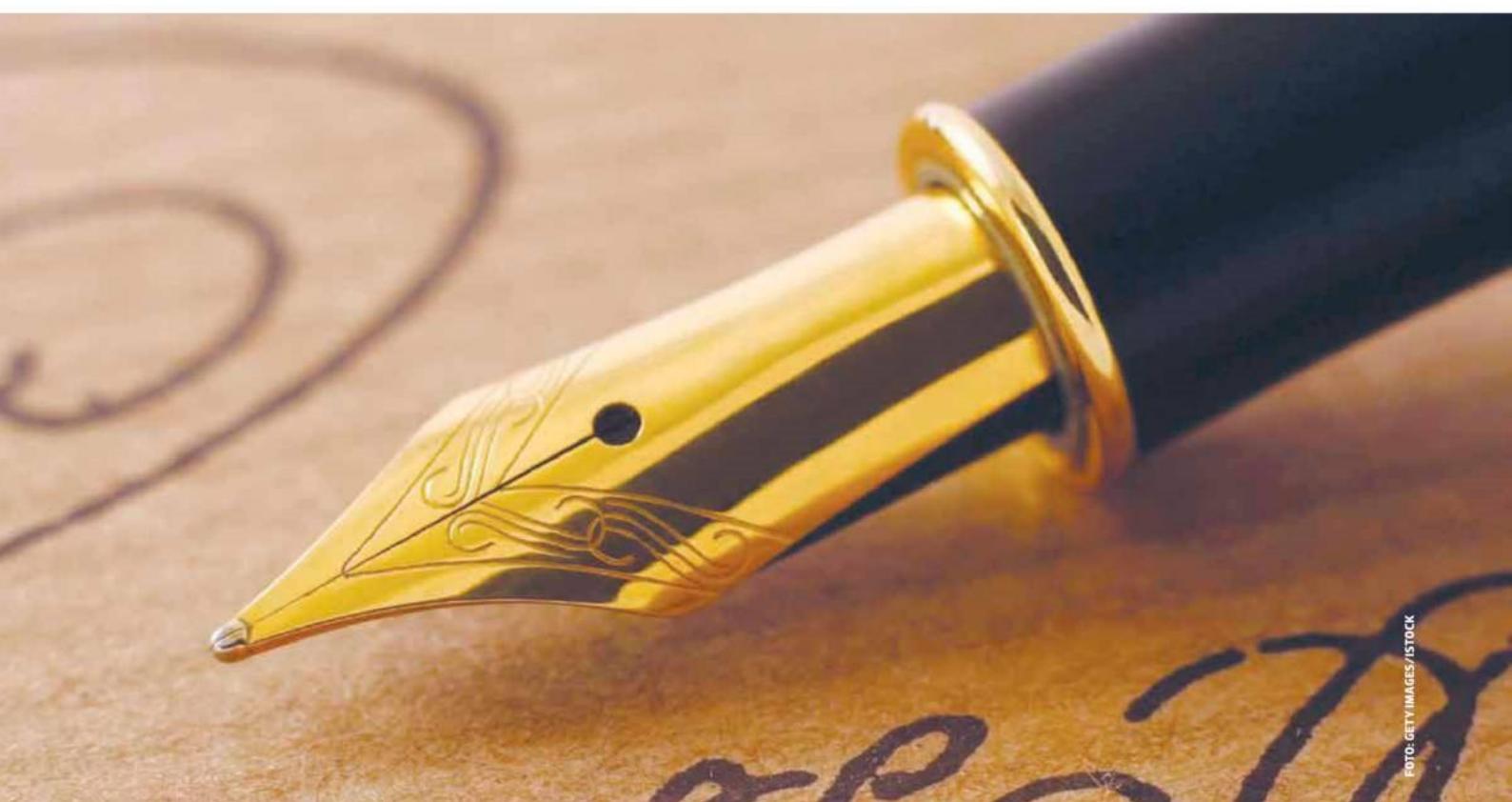
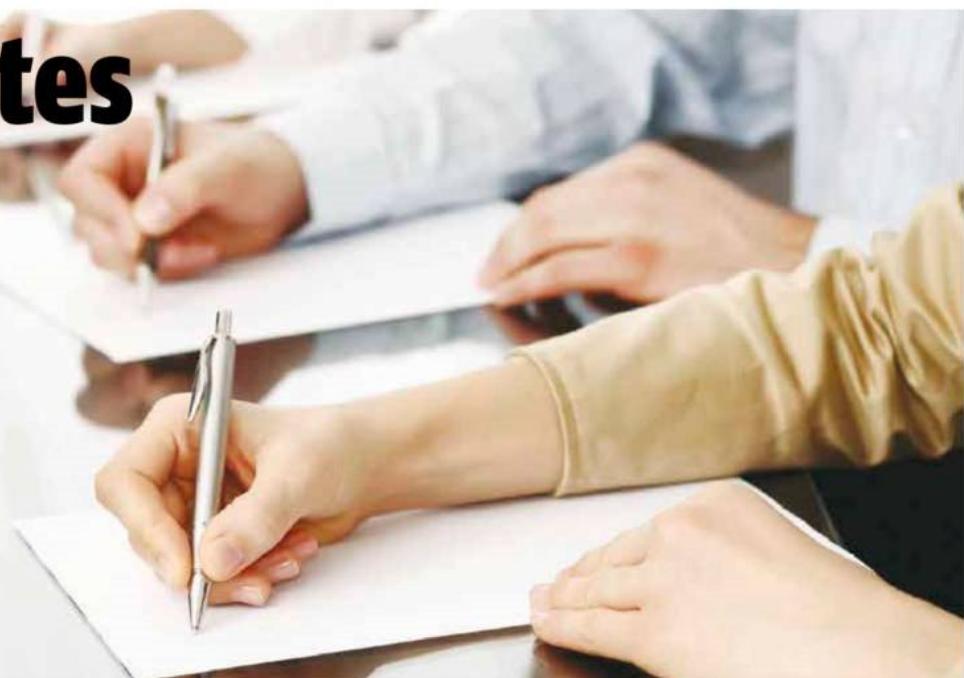


FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

Diferentes

En 2002 investigadores del Endicott College de Massachusetts, la Pace University y la Universidad de Búfalo, en Nueva York, hicieron un estudio para comprobar qué tan cierto es que la escritura es individual. Su muestra fue de 1,500 personas representativas de la población de Estados Unidos en cuanto a género, edad y grupos étnicos, entre otros aspectos. Para analizar su escritura se utilizaron algoritmos informáticos que obtenían características como la separación de las líneas, la inclinación y las formas de los caracteres. Sí, "estos atributos sirvieron para identificar al escritor con un alto grado de confianza", concluyó el estudio.



biografías escritas a mano de 80 empleados de un banco –que habían sido entregadas por los solicitantes al momento de la entrevista de trabajo, entre uno a tres años antes del estudio–.

Los manuscritos fueron proporcionados a un grupo de grafólogos y a un psicólogo sin conocimientos previos de grafología, quienes evaluaron cada uno en sus diferentes áreas el hipotético rendimiento del empleado, capacidad, relaciones interpersonales y su cumplimiento con el trabajo.

Los investigadores compararon los resultados con el expediente de cada empleado y constataron que en dos criterios los del psicólogo fueron mejores que los de los grafólogos, mientras que en otros tres estuvieron a la par. Con ello los expertos israelíes

concluyeron que tanto grafólogos como quienes no lo son logran valideces similares haciendo un análisis de manera subjetiva.

Durante el segundo experimento, cinco grafólogos tuvieron que clasificar a 40 personas en la profesión que creían que desempeñaban (matemáticos, psicólogos clínicos, filósofos, artistas, ingenieros industriales, arquitectos, médicos y juristas). En esta ocasión todos los participantes entregaron un mismo escrito a mano en hoja de papel y a lápiz, que consistía en un texto copiado de un libro, un dicho popular escrito tres veces, la letra de una canción, cinco problemas aritméticos, un par de filas de letras latinas, tres repeticiones de números y un nombre ficticio. Al validar los resultados, menos del 50% estuvo en lo correcto.

Este estudio afirma que el empleo de la grafología podría deberse a dos tipos de 'validez': aparente y personal. La primera se refiere a que la escritura parece tener las propiedades suficientes para reflejar la personalidad, y la segunda es el sentimiento subjetivo que hace a las personas creerlo. Sin embargo, ninguno de estos tipos puede ser sustentado siquiera por una validación empírica.

La duda sobre la veracidad de la grafología no sólo se quedó en las pruebas de laboratorio, también llegó a la televisión. En 1991 el ilusionista, escritor y escéptico canadiense James Randi buscó desenmascararla. Unas horas antes de la emisión número seis de su programa *James Randi: Psychic Investigator*, el investigador dio al grafólogo Duncan McIntosh cinco escritos elaborados por el mismo número de mujeres. Cada una desempeñaba diferentes profesiones y, con base en la forma de su escritura, McIntosh tenía que descifrar qué texto pertenecía a la vendedora, cuál a la artista, el de la secretaria, el de la granjera y el escrito por la capacitadora en computación. Basándose en el azar, Randi ➤



ESCEPTICISMO. En su programa de televisión *Psychic Investigator*, James Randi puso a prueba al grafólogo Duncan McIntosh.



Pariente aprobada

La veracidad de un cheque o de un testamento no es tan fácil de determinar. La letra o la firma del involucrado se analizan para llegar a una conclusión: si ese documento fue escrito o signado por la persona o no. De esto se encarga la grafoscopía, y aunque también utiliza un escrito a mano como "materia prima", la personalidad no es relevante para ella como en la grafología.

Existen diferentes métodos en México para determinar si un escrito fue elaborado por una persona o no, pero la Sociedad Internacional de Peritos en Documentoscopía (Sipdo) estableció que el método idóneo para hacerlo es el grafocinético.

Este método consiste en estudiar los movimientos y los desenvolvimientos de la letra o la firma. Los peritos no se fijan en la forma, es decir, si la letra está redonda, si la raya va para abajo o si es más

ancha o angosta, sino en los gestos gráficos, que son los movimientos que se repiten en cada una de las firmas o las letras de los escritos.

"Hay que revisar todas y cada una de las letras, todos y cada uno de los trazos, todos y cada uno de los inicios y finales de los trazos, hacer un análisis de la presión y de la velocidad de la escritura. Es un trabajo complejo y laborioso de interpretación", explica el maestro Francisco Elías Bartolo Sánchez, presidente en México de Sipdo.

Estos análisis tienen un grado de error pero éste depende del número de escritos o firmas con que cuente la persona que los interpreta. Entre más escritos tenga para comparar y analizar, el error

disminuye, pero si sólo se tiene uno, lo más probable es que su análisis esté muy alejado de la realidad. La norma internacional establece que deben ser alrededor de 20 y 30 firmas.



se aseguraba que el grafólogo sólo acertaría en una de las cinco, y que, haciendo cuentas, únicamente existía un 1% de probabilidad de que le atinara a todas.

Tras leerlos y compararlos, el grafólogo dio sus conclusiones y cada mujer respondió si estaba en lo correcto o no. ¿Qué pasó? Tal como lo predijo Randi basándose en las matemáticas y el azar, McIntosh sólo obtuvo una respuesta correcta, la de la artista.

los que hacen este tipo de análisis, sino también hay médicos, abogados y personal de trabajo social que lo realizan. "El problema de la grafología en México y en otras partes del mundo no radica en que se use como herramienta, sino en quién la usa y cómo la usa", coincide el doctor Zalce Aceves.

"Hay teorías subjetivas que tienen formas de ver la personalidad de la gente, como la numerología. Todo mundo habla de los rasgos de la personalidad, pero la personalidad es un tema muy serio que nos ha costado miles de años (a los psicólogos). Perdón, pero no es nada sencillo entender esos rasgos", asienta el director de la SMP.

Para dar un dictamen, lo primero en que se fija un grafólogo es en el orden de las letras, es decir, si quien escribió dejó espacio en el inicio, cuál es la anchura de los márgenes hacia los lados y si hay una distancia adecuada entre cada línea.

Luego ve la forma (modelos) de las letras, el tamaño, la fuerza con la que fue recargada la pluma, qué dirección toma (línea recta, si asciende o desciende), la velocidad con la que se escribió y la inclinación (sobre sí misma, izquierda o derecha), explica la grafóloga y perito calígrafo española Matilde Priante en su libro *Grafología. Una guía para describir la personalidad a través de la escritura*. La autora busca orientar al lector, a modo de manual, el modo en que puede sacar él mismo una conclusión sobre los rasgos de su personalidad, ayudado de explicaciones y ejemplos de letras. Pero ¿cómo puede hacerse si no hay una letra idéntica y sin un conocimiento previo en psicología? Es simple: dando una conclusión subjetiva.

"Hay teorías subjetivas que tienen formas de ver la personalidad... pero es un tema muy serio que nos ha costado miles de años."

El lado opuesto

Aunque existen pruebas que la desacreditan, en México el uso de la grafología ha crecido desde 1984, cuando se fundó la Asociación Mexicana de Grafología. Su presidente, el psicólogo Óscar Hernández Lara, menciona que tal sistema se usa en diferentes ámbitos como orientación vocacional, para seleccionar al personal de una empresa, en el otorgamiento de ascensos en el trabajo, para detectar problemas emocionales, e incluso como factor al momento de decidir si una pareja es compatible o no.

Así como él defiende la grafología, también reconoce que hay grafólogos que no utilizan los métodos adecuados antes de otorgar un análisis. Hay quienes predicen enfermedades a través de ella y otros que con un solo escrito se creen capaces de dar un diagnóstico certero, en lugar de comparar varios de la misma persona. Esto se debe a que no sólo se trata de psicólogos

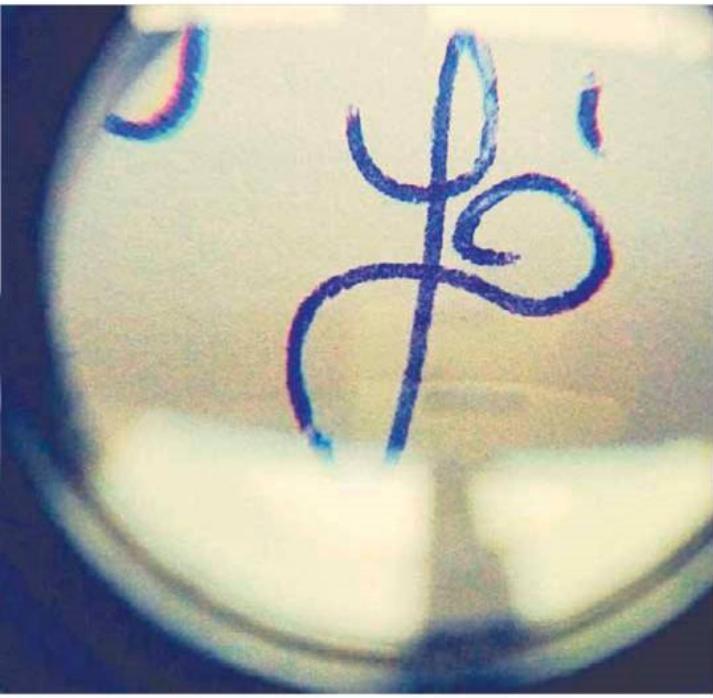
Sabías que...

En 1871 fue fundada la Sociedad Francesa de Grafología, la más importante a nivel mundial.



Del cerebro a la mano

"Cuando escribes depositas a través de tu escritura cuestiones cognitivas, de razón, de pensar; pero también al mismo tiempo



LOS ORÍGENES. Crépieux-Jamin, uno de los alumnos más avanzados de la Sociedad Francesa de Grafología, fue quien creó la estructura que actualmente siguen todos los grafólogos. A ésta se le denomina escuela francesa y se basa en ocho géneros (tamaño, forma, presión, dirección, velocidad, continuidad, orden e inclinación).

lo haces de manera afectiva, depositas tus emociones y tus sentimientos en ese escrito que estás haciendo. No se pueden separar", señala Hernández Lara vía telefónica.

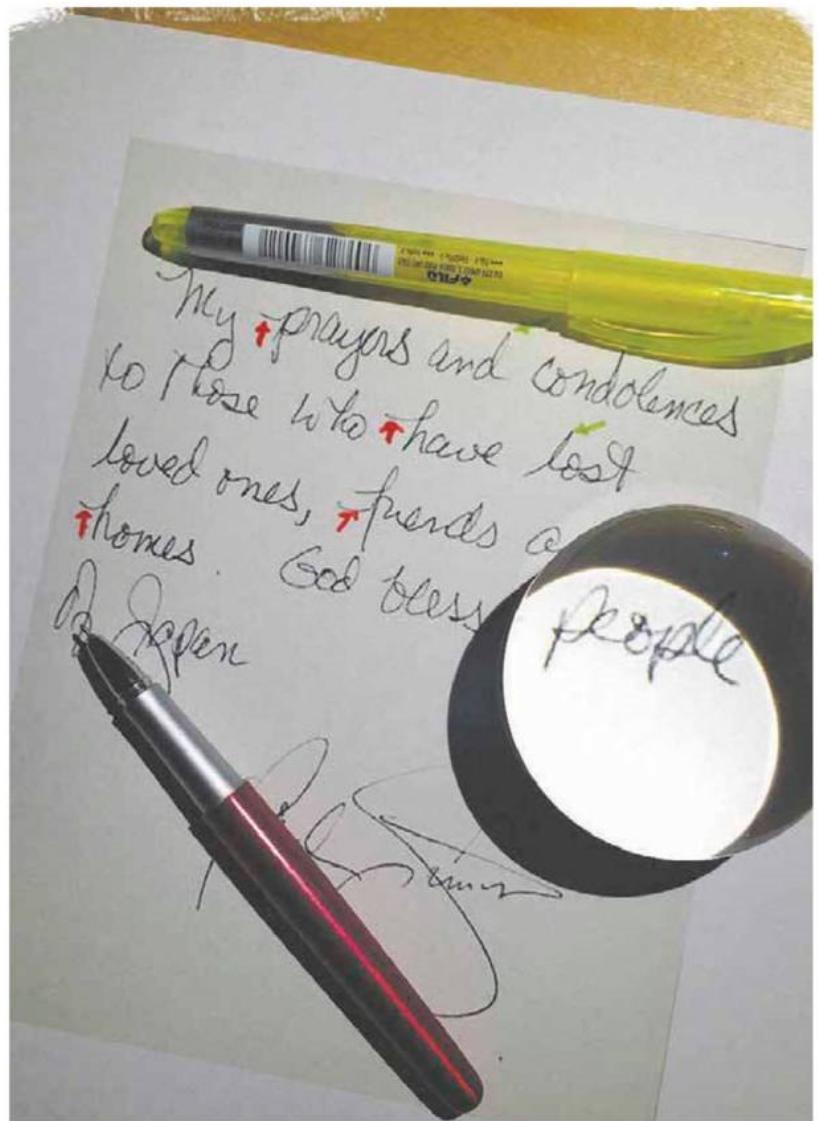
Es cierto que para escribir se lleva a cabo un proceso neuropsicológico, el cual involucra el uso de varias estructuras cerebrales en coordinación con las asociadas a la memoria, el lenguaje y el pensamiento. Cuando escribimos se involucra la región frontal del cerebro, que es la que se encarga de las funciones de razonamiento; es decir, qué tipo de escritura voy a tener: si es de corte técnico hay una mayor participación del lado izquierdo, y si es un texto emotivo, por ejemplo una carta, participa más el lado derecho.

Durante este proceso la región central es la encargada del manejo de la motricidad y la región parietal (por la coronilla) se encarga de ubicar la vista dentro de la porción del renglón. Otra parte involucrada es la región occipital (arriba de la nuca) y en ella los dos hemisferios participan en la construcción de la letra para ver y dar la dirección a la mano.

¿Avalada o no?

Desde el punto de vista de la psicología, la grafología ha sido una herramienta de trabajo para algunos profesionistas, principalmente aquellos que utilizan las pruebas proyectivas. Sin embargo, así como este tipo de pruebas no se dan como ciertas de manera individual y deben covalidarse con una comprobación psicométrica o con un fundamento estadístico, lo mismo debe hacerse con la grafología, pues ambas descansan en la subjetividad de quien las interpreta.

"No hay un manual validado para que eso suceda y los que hay en pruebas proyectivas son los que han presentado diferentes



autores a lo largo de la historia, pero no tienen un parámetro para la población mexicana o para la población norteamericana. De alguna manera, lo que hacemos cuando se trata de pruebas proyectivas es validarlas con otro instrumento. En el caso de la grafología, muchas veces no la covalidan con nada, simplemente la utilizan como única herramienta", señala el presidente de la Sociedad Mexicana de Psicología, el doctor Zalce Aceves.

Aunque la grafología usa diferentes teorías, los elementos que se analizan quedan a la subjetividad porque al hacerlo es una persona la que evalúa qué tan curva está una línea o qué tan inclinada está una letra y su criterio no siempre puede ser el más atinado. No obstante, es una herramienta de la psicología y como tal tiene que validarse con otros instrumentos para considerar otras variables y no tomarla como una verdad absoluta y aislada.

Si generalizamos con este tipo de pruebas podemos dar equivocadamente como cierto que alguna persona es un delincuente sólo porque no escribe dentro del margen, o que otra puede ascender en su trabajo por la inclinación de su letra aunque su historial laboral diga lo contrario. Los análisis grafológicos más bien los tiene que hacer un psicólogo y validarlos con otro tipo de exámenes psicométricos para que no se tomen como única prueba de la personalidad. M

PARA SABER MÁS

Grafología. Una guía para describir la personalidad a través de la escritura, de Matilde Priante (2016), Paidós.

Por Brenda Arias

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE MÉXICO

Vista de San Pedro

Méjico es mágico. No sólo somos herederos de la sabiduría de algunas de las culturas más interesantes y exóticas del mundo, también en nuestro territorio la vida florece en todas partes. México tiene más de 30 sitios culturales o naturales considerados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) Patrimonio de la Humanidad.

Y por si ello fuera poco, México tiene también el privilegio de tener en su territorio uno de los mejores sitios del mundo para hacer observación astronómica: la

Sierra de San Pedro Mártir, en Baja California, donde, a una altura de 2,830 msnm, se encuentra el Observatorio Astronómico Nacional (OAN-SPM).

Sabías que...

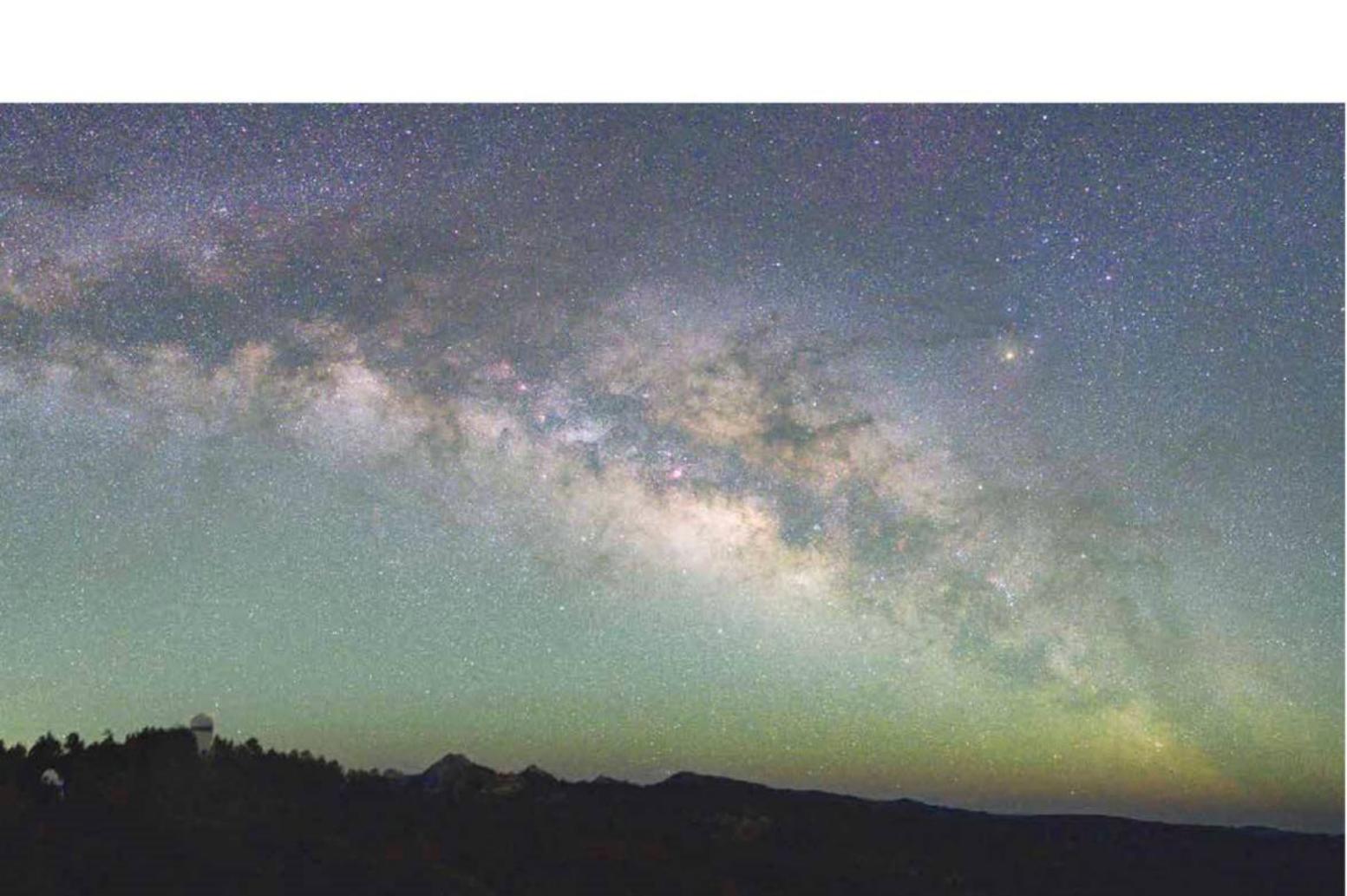
En 1947, por decreto presidencial, las montañas que forman la Sierra de San Pedro Mártir fueron nombradas Parque Nacional, de manera que es una obligación legal del Estado la protección y conservación de la riqueza de su flora y fauna.



Por sus características naturales –altitud, número de noches despejadas al año, la oscuridad del cielo, el bajo vapor de agua, y en general la limpieza y estabilidad de la atmósfera– el observatorio mexicano es uno de los mejores cuatro lugares del mundo para la observación astronómica en longitudes de onda óptico-infrarrojas.

Tan sólo por debajo del cielo de las Islas Canarias, España, y el de Hawái, el cielo del Observatorio Astronómico Nacional es el tercero mejor en el Hemisferio Norte del planeta. El OAN-SPM tiene infraestructura de primer nivel con una red de línea eléctrica y de fibra óptica que permite el almacenamiento y análisis de los millones de datos que ahí se generan con cada observación.

En México y en el mundo entero la investigación en ciencia básica, en particular la astronomía, mantiene una estrecha relación con el desarrollo tecnológico, por lo que el futuro del OAN-SPM se vislumbra muy prometedor. Actualmente el sitio cuenta con cuatro telescopios activos: el mayor



tiene un diámetro de 2.1 m; el más pequeño es de 0.84 m; la cámara RATIR (Re-Ionization and Transients InfraRed Camera), que está montada en el telescopio robótico de 1.5 m, y el recién inaugurado conjunto de telescopios Bootes. Estos dos últimos –el de 1.5 m y Bootes– están dedicados principalmente a la observación y seguimiento de las contrapartes óptico-infrarrojas de fuentes de alta energía, como los destellos de rayos gamma, eventos asociados a las explosiones de supernova, el choque de dos estrellas de neutrones o los núcleos de galaxias activas que albergan agujeros negros supermasivos en su centro.

Con todo ello el OAN-SPM está a la vanguardia, sin embargo en poco tiempo contará con otros grandes telescopios que actualmente están en proceso de diseño y construcción. El más grande será un telescopio de 6.5 m de diámetro, con el que se podrán observar con extraordinario detalle objetos y fenómenos astrofísicos como las supernovas, nebulosas planetarias, cúmulos estelares, estrellas gigantes, incluso los planetas del Sistema Solar, entre otros cuerpos celestes.

Otro gran proyecto que está casi terminado es TAOS-2 (Transneptunian Automated Occultation Survey), el cual

consta de tres telescopios robóticos de 1 metro cada uno dedicados a la búsqueda de objetos transneptunianos mediante mediciones de occultaciones de estrellas de fondo utilizando fotometría rápida.

SVOM (Space-based multi-band astronomical Variable Object Monitor) es un proyecto que contempla la puesta en órbita y operación de un satélite dedicado a observar la emisión en altas energías –rayos gamma– de fuentes astrofísicas, pero también en rayos X, ultravioleta y óptico. Como parte de la misión se instalarán dos telescopios robóticos en tierra de 1.3 m de diámetro con la finalidad de dar seguimiento rápido a las fuentes detectadas –y uno de estos telescopios terrestres será colocado y puesto en marcha en el OAN-SPM–.

No obstante, todos estos proyectos no tendrían sentido si el recurso natural que el sitio representa no es protegido y aprovechado de la mejor forma. Por ello el Instituto de Astronomía de la UNAM, que está a cargo del OAN-SPM, promueve para el estado de Baja California la iniciativa denominada "Ley del Cielo", un esfuerzo que intenta proteger de la contaminación lumínica el cielo del Observatorio Astronómico Nacional. **M**



FOTOS: INSTITUTO DE ASTRONOMÍA / STEPHANE GUISSARD



¿Cómo funcionan los radares de velocidad?

Apesar de lo que muchos automovilistas puedan pensar, estos dispositivos comenzaron a ser usados en la década de 1950. Aunque su propósito fue medir la velocidad de los vehículos, el fin no era expedir multas, sino disuadir a los conductores para que no rebasaran los límites permitidos. Hay una gran variedad de cinemómetros, como así se llaman (fijos, móviles, pistolas, de contacto, láser), y su funcionamiento se basa en el conocido efecto Doppler —la variación de la frecuencia de una onda entre un emisor en movimiento y un receptor fijo—. Los radares fijos, como los que son colocados en las avenidas, emiten una frecuencia con un alcance determinado, de modo que cuando un vehículo en movimiento atraviesa ese campo, provoca un 'rebote', alterando o no la frecuencia. El dispositivo, previamente calibrado, compara el cambio de frecuencia con sus parámetros para determinar si el vehículo se desplaza muy rápido y, de ser el caso, se activa su sistema de captura de imagen. **M**

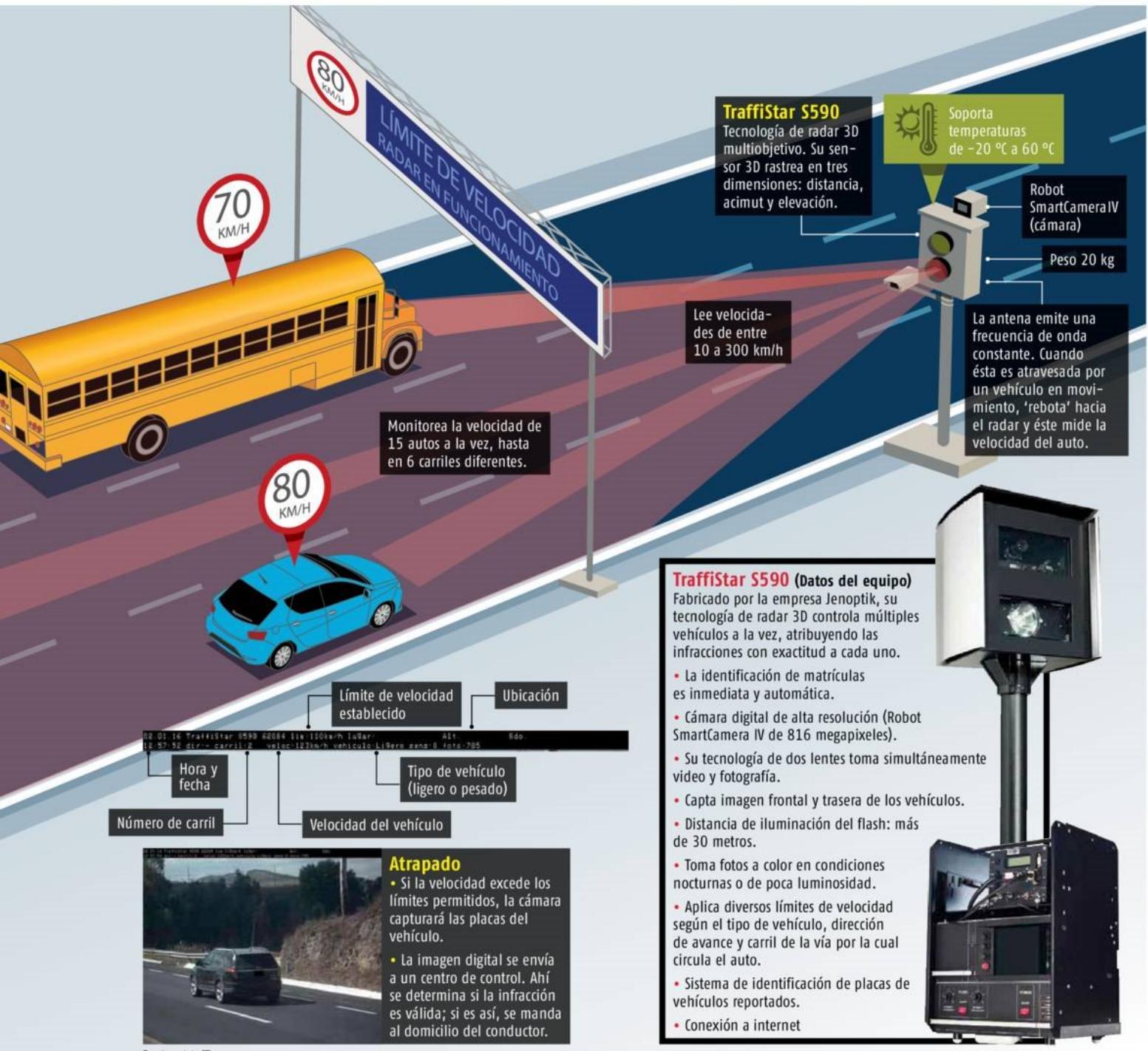
Las pistolas radar son usadas por los agentes de tránsito para medir la velocidad de los autos en lugares donde no hay radares fijos.



Control de velocidad por tramo

A diferencia de los radares, este tipo de cinemómetro mide el tiempo en que un auto recorre un determinado tramo.





1 El auto entra a un tramo de velocidad controlada. Un sistema de reconocimiento de caracteres (OCR) identifica la matrícula y la hora de paso.

2 Durante el recorrido, que debe ser continuo, no hay medidor de velocidad.

3 En la salida, otra cámara reconoce la matrícula registrada.

4 Con ambos datos, el sistema computa el tiempo en que el auto tardó en recorrer el tramo y calcula la velocidad promedio.



Hora de salida
13:17:53

Así lo hace

Fecha	11-03-16
Hora de entrada	13:10:23
Hora de salida	13:17:53
Distancia	12.2 km
Tiempo de recorrido	7 min. 30 seg.
Tiempo promedio de recorrido	13 min.
Velocidad promedio	150 km/h
Velocidad máxima permitida	100 km/h
Multa	



¿Cuántos jardines botánicos hay en México?

Existen 62 registrados en la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, algunos oficiales, otros en desarrollo y unos más pendientes de evaluar. Los primeros fueron el de Texcoco, Estado de México, fundado por Nezahualcóyotl, y el de Oaxtepec, Morelos, mandado a construir por Moctezuma II, ambos en el siglo XV. Entre los que destacan hoy están el Jardín Botánico de la UNAM, en la Ciudad de México; el Jardín Botánico "Francisco Javier Clavijero", en Veracruz; el Jardín Botánico Regional "Roger Orellana" del Centro de Investigación Científica de Yucatán, en Mérida, y el Jardín Etnobotánico de Oaxaca.

Fuentes: sev.gob.mx; biología.unam.mx; concyteq.edu.mx



¿Cuál es el lugar más frío del planeta?

Está entre los domos (relieves ondulados) Argus y Fuji, en la Meseta Antártica Oriental. El 10 de agosto de 2013 este lugar registró un récord de -93.2 grados Celsius. Sin embargo, los sitios que cuentan con el título de "lugar habitado más frío del mundo" se encuentran en Siberia, Rusia. Las ciudades de Verkhoyansk y Oymyakon registraron temperaturas de -67.8 grados Celsius en 1892 y en 1933 respectivamente.

Fuente: science.nasa.gov



¿El incienso es tóxico?

El incienso sólido no es considerado tóxico, pero líquido sí. En caso de ser olfateado o ingerido en este último estado, puede causar ardor en la garganta, visión borrosa y vómito hasta dificultad para respirar, salpullido y convulsiones. Sin embargo, un estudio de la Universidad de Tecnología del Sur de China afirma que el humo del incienso sólido es más tóxico que el del tabaco, pues 99% del humo contenía partículas de sustancias químicas perjudiciales para la salud.

Fuentes: nlm.nih.gov; sciencealert.com



www.lasrevistasgratis.com

LASREVISTASGRATIS

108 publica... 361 seguido... 0 seguidos

+ SEGUIR Seguir

NZartre
Blog Donde Podras Encontrar Revistas en Español en formato PDF Gratis
Ofrecemos una muestra Gratuita para que las adquieras en tu Puesto de revistas
www.lasrevistasgratis.com

Internet lasrevistasgratis.com

116 SIGUIENDO 843 SEGUIDORES

Tweets Multimedia Me gusta

NZartre @NZartre 2h

NZartre @revistaspdf www.lasrevistasgratis.com

Seguir

1 Tablero 580 Pines 0 "Me gusta" 360 Seguidores 0 Siguiendo

A 2023 personas les gusta esto

Revistas Gratis NZartre

CÓMO FUNCIONA

Seguir

Publicar

Información

Blog para descargar revistas en formato PDF en calidad HQ y en multihost
<http://www.lasrevistasgratis.com/>

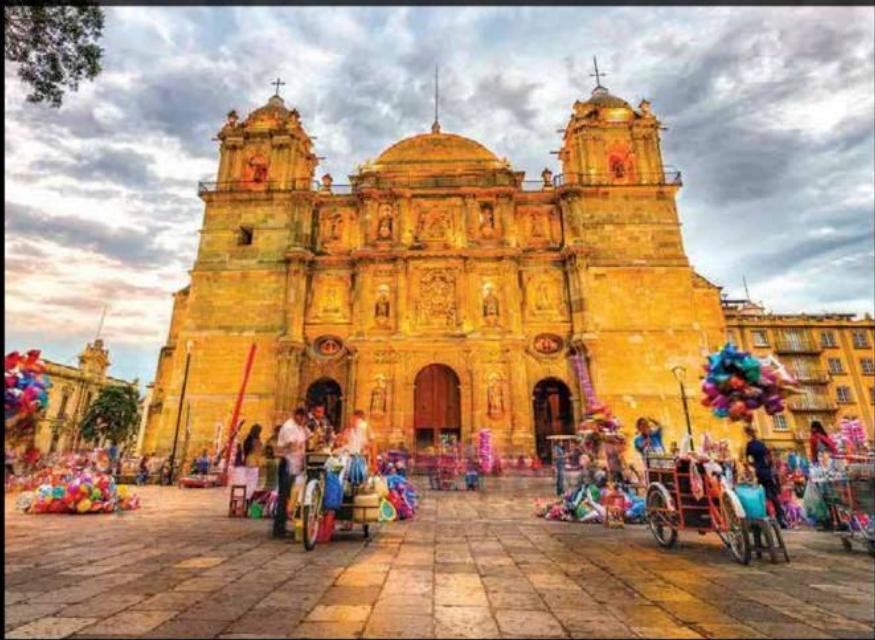
www.twitter.com/NZartre, Cuernavaca

5 personas más publicaron en esta página

Menú

¿Cuál es el estado con más municipios en el país?

Oaxaca es el estado de la República Mexicana con más municipios: tiene 570. El segundo lugar es Puebla, con 217, seguido de Veracruz, con 212. Entre los municipios de Oaxaca destacan dos: Natividad, considerado el más pequeño del país –tiene una extensión de 28.07 km²–, y Santa Magdalena Jicatlán, el menos poblado, con únicamente 86 habitantes. Fuente: municipios.mx



¿Cuántas personas no tienen acceso a Internet?

Pese a la extensión de las nuevas tecnologías, en el mundo hay 4,000 millones de personas que no tienen acceso a la red, de acuerdo con el *Informe sobre el desarrollo mundial 2016* del Banco Mundial. Tal cantidad está por debajo de las expectativas de dicha institución pese a que desde 2005 se ha triplicado el número de usuarios de Internet: en la actualidad hay 3,200 millones (43% de la población mundial). En su informe el BM precisa que hoy día el 60% de la población mundial no participa en la economía digital. Fuente: un.org

¿De qué color debe ser la orina?

El color ideal de la orina es amarillo paja. Esta coloración se da por la combinación de desechos metabólicos que llegan a los riñones, además del urocromo (pigmento amarillento más abundante en la orina), la bilirrubina, la creatinina, entre otros (hay más de 3,000 sustancias químicas diferentes). Otro tipo de coloración se debe a alguna infección, enfermedad, medicamentos o incluso a la ingesta de ciertos alimentos. Cuando es color marrón oscuro, es signo de un trastorno hepático; roja por presencia de sangre; naranja por la ingesta de vitaminas o medicamentos, y verde o azul por colores artificiales en alimentos, exceso de bilirrubina o infecciones urinarias. Fuente: nlm.nih.gov



El puente infinito

Un puente sobre el agua que desde la playa lleva a un recorrido sin límites es el proyecto presentado por el estudio de arquitectura danés Gjøde & Povlsgaard Arkitekter, durante la bienal internacional Sculpture by the Sea 2015. Aunque parezca una obra de infraestructura urbana, el llamado "Puente infinito" es en realidad una escultura circular que permite a los paseantes disfrutar de la vista.

Localizada en la bahía de Aarhus, la segunda ciudad más poblada de Dinamarca, la pasarela está apostada tanto sobre la playa como sobre el agua. Fue construida con madera y pilares de acero –los cuales se sumergen en el fondo del mar–, y está conformada por 60 secciones,

cada una de 2.4 metros de ancho por 3.15 metros de largo. En total este gran anillo de madera tiene un diámetro de 60 metros y 188 metros de circunferencia. Fue fabricado por estudiantes de carpintería del Tecnológico de Aarhus y es considerado una de las mayores esculturas al aire libre. **M**



Paseo al pasado

El "Puente infinito" está apostado sobre las ruinas de un embarcadero situado cerca del Palacio de Varna, en la zona costera de Aarhus, Dinamarca. Antes de la Segunda Guerra Mundial el lugar fue un popular destino para los habitantes de la ciudad, quienes iban a pasar ahí las tardes de domingo. El puente ha vuelto a atraer la atención hacia este sitio semiolvidado.



Panorámicas

Debido a la altura de la plataforma (alrededor de dos metros sobre el nivel del mar) los turistas que caminan sobre el puente disfrutan de diversas vistas: desde el mar, a la ciudad, el bosque y hasta el Palacio de Varna próximo a la zona.



FOTOS: GJØDE & PØVLSGAARD ARKITEKTER

Fuente: gpark.dk

SUSCRÍBETE

POR SÓLO

\$30

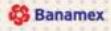
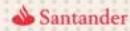
(precio regular \$45)

✉ misuscripcion.com.mx ☎ 01-800-222-2000



LA REVISTA MÁS INTERESANTE DE MÉXICO

Métodos de pago:



Promoción válida sólo con pago recurrente mensual a tarjeta de crédito. Al adquirirla, autorizarás a Editorial Televisa S.A. de C.V. para que realice mensualmente cobros a tu cuenta por concepto del servicio de tu suscripción. Editorial Televisa S.A. de C.V. tendrá absoluta libertad de cancelar este servicio si en tu tarjeta de crédito no existieran fondos suficientes para cubrir el pago requerido, o bien, si la tarjeta de crédito estuviera bloqueada por algún motivo. \$30 Precio por ejemplar mensual.

Promoción válida por tiempo limitado.

Documento

78 Parte I
El ideal lampiño

82 Parte II
Hogar, piojoso hogar

84 Parte III
Enredados

Ni un pelo

La ser humano se deshizo del grueso abrigo que lo cubría hace millones de años. Los científicos se preguntan por qué renunciamos a esta afelpada protección que tan útil ha sido para el resto de los mamíferos. Aunque parezca simple vanidad, hablar del pelo es un tema 'muy enredado'.

POR SARAI J. RANGEL

Parte I El ideal lampiño

¿Q

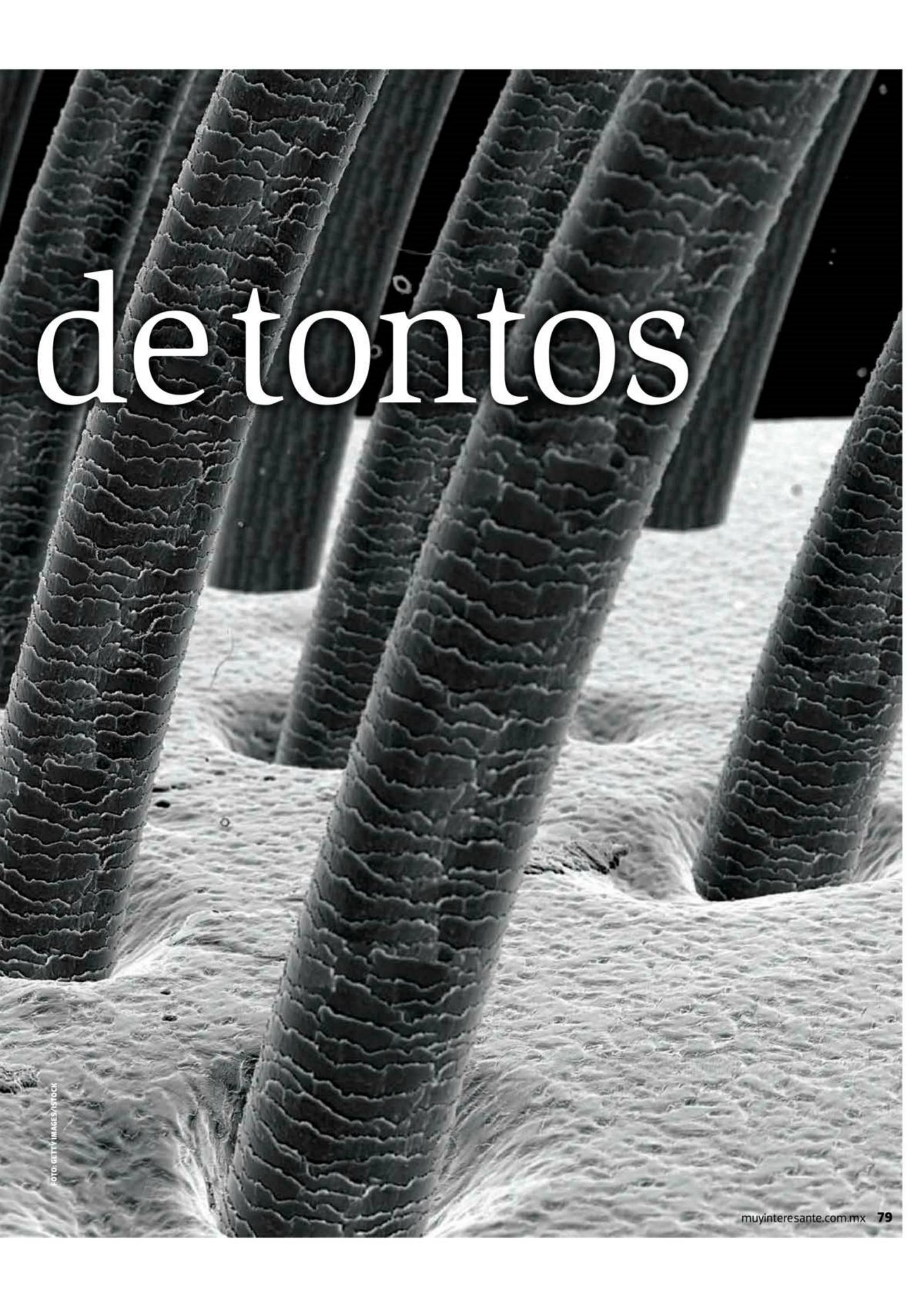
ué le están haciendo? La recepcionista comprende la pregunta pero no contesta, sólo esboza una amable sonrisa. Ni un minuto pasa antes de que los lloriqueos vuelvan a escucharse. El delgado plafón que separa a la recepción

del área de procedimientos de la pequeña clínica de depilación no consigue amortiguar el sonido del dolor. Tras un cuarto de hora de intermitentes quejidos, por fin sale una joven con el rostro ligeramente colorado. Intercambia unas palabras en recepción y se marcha. —Tu turno, ¿con qué zona quieres empezar? —pregunta la encargada. —¿Cuál se hizo ella? —Bikini, pero generalmente no duele nada... —Gracias, creo que bikini lo dejaré para otro día.

Cuando se está postrado sobre una mesa de depilación la frase "la belleza cuesta"

adquiere significado. Para la mayoría de mujeres el vello corporal es un tema presente en verano hasta tres veces por semana. En invierno nos olvidamos un poco de él, siempre y cuando no tengamos que mostrar las piernas. Remover esa antiestética pelusa que se empeña en salir una y otra vez nos toma un promedio de 10 minutos por rasurado, 130 minutos al mes, unos 53 días a lo largo de la vida. Hablando de ocupar el tiempo en cosas productivas,

No es accidente que el depilado sea, en buena parte del mundo –incluyendo nuestro país–, una práctica cada vez más ➤

A scanning electron micrograph (SEM) showing multiple hair shafts standing upright. The hair shafts are dark grey and exhibit a distinct transverse striation pattern, where each hair shaft is divided into several horizontal bands of varying widths. The background is a lighter, textured surface, likely skin or a substrate.

detontos

► demandada y por ende un mercado en ascenso. "La gente lo ve como una necesidad", son las palabras de Raquel Barba, gerente de una clínica de depilación láser ubicada en la zona de Santa Fe, en el poniente de la Ciudad de México. Datos del último "Plastic Surgery Statistics Report" revelan que sólo en 2014 los estadounidenses gastaron unos 322,000,000 de dólares en tratamientos láser. Tal tecnología, que promete ser indolora y con resultados permanentes o al menos duraderos, representa el cuarto procedimiento mínimamente invasivo más común en ese país.

Sin embargo, es un tanto injusto decir que el vello sólo importa a las mujeres. Aunque son el principal cliente de estos servicios, cada vez más hombres buscan quitarse o reducir la mata que la naturaleza les dio. La espalda es lo más común, pero también "hay quienes deciden eliminar la barba y el bigote por completo", dice Raquel. "Hace unos años jamás hubiera pensado que los hombres se quisieran quitar algo como la barba", comenta.

En cuanto a pelo se refiere, tenemos una seria obsesión. Al menos en el cuerpo, es considerado 'sucio e indeseable', pero en el caso de la cabellera, hacemos de todo para mantenerla sana y brillante. Tal actitud resulta de cierto modo curiosa viniendo de la única especie de primate que perdió, en un proceso que los científicos todavía buscan definir, el espeso pelaje que lo cubría. Como en la naturaleza pocas cosas ocurren por casualidad, se cree que debió existir una buena razón para ello; con suerte, una que explique el porqué seguimos empeñados en quitarnos el vello de todas partes.



En la actualidad la práctica de eliminar el vello corporal responde a motivos estéticos y sociales.



REYES DEL DEPILADO. Los sacerdotes y sacerdotisas del antiguo Egipto debían rasurarse completamente el cuerpo y la cabeza antes de cada ceremonia.

Desplumados

A pesar de lo moderna que esta práctica pueda parecer, el ser humano lleva arrancándose el pelo corporal desde épocas antiguas. Los egipcios fueron pioneros en el arte de las cremas depilatorias y utensilios para rasurar, y las griegas se afeitaban el pubis desde jóvenes. En su ensayo *Plucked. A History of Hair Removal*, la investigadora Rebecca M. Herzog relata el asombro de los colonos ingleses por la piel lamiña de los nativos americanos.

Más grande fue su sorpresa al enterarse que para estos pueblos el vello del cuerpo y rostro (del que los europeos tenían en abundancia) era considerado repugnante, por lo que se lo arrancaban apenas aparecía.

Charles Darwin (1809-1882), sí, el padre de la evolución, daría nuevo impulso a esta práctica en el siglo XIX, al sugerir que estos delgados cabellos eran un remanente de nuestro pasado como simios. De ahí que cuando a comienzos del siglo XX se descubrieron los rayos X,

no fueron pocas las damas de sociedad que acudieron a quitarse lo 'monas' con este método revolucionario. Su toxicidad no desalentó a las distinguidas clientas que seguían acudiendo a salones clandestinos cuando su uso se prohibió. Lo que se hace por vanidad...

Felpa de oro

¿Quitarse el pelo? Si nos detenemos a analizar esta conducta desde el contexto biológico, nuestro comportamiento con respecto al vello es literalmente descabellado. Ningún otro animal haría semejante cosa. Después de todo, el pelaje es exclusivo de los mamíferos y un factor que posiblemente les permitió prosperar en el pasado remoto. Aún hoy tiene varias funciones esenciales: como aislante térmico, protección de los rayos UV, de las picaduras de insectos, camuflaje y vía de comunicación para enviar mensajes químicos (feromonas) y visuales (es lo que sucede cuando un gato se eriza).

No obstante, a pesar de su importancia, se desconoce a ciencia cierta cuál fue el origen evolutivo del pelo. La principal razón es que estas finas hebras por lo general

aparecen en el registro fósil como simples marcas difusas. Pero a veces ocurren casos extraordinarios, como el de Thomas Martin, de la Universidad de Bonn, Alemania: en 2011 él y su equipo hallaron trazas de pelo en un fósil de *Spinolestes xenarthrosus*, mamífero que vivió hace unos 125 millones de años. "Se trata de un caso único en el registro mundial", afirma Martin. Y no exagera. Como si encontrar pelaje no fuera suficiente regalo, al analizarlo el investigador se dio cuenta de que se trataba de distintos tipos: púas (que es un pelo de guarda) y vello (felpa), los cuales estaban distribuidos en la misma cantidad y diversidad que se podría hallar en cualquier animal moderno.

Este descubrimiento demuestra que los seres peludos existieron desde etapas muy tempranas de la historia evolutiva de los miembros de la clase Mammalia y que, a diferencia de lo que se creía, "la evolución del pelo no ocurrió de modo gradual, sino que tuvo lugar de manera simultánea en el origen del linaje de los mamíferos", explica Martin en un artículo publicado en 2015.

Pistas genéticas

Si el fósil de Martin data de hace 125 millones de años, queda claro que la aparición del pelaje ocurrió antes. La fecha que los científicos consideran es 290 millones de años atrás, momento en que el linaje que daría forma a los mamíferos (*Therapsida*) se separó de la rama de las aves y los reptiles (*Sauropsida*). Sin embargo, Leopold Eckhart, experto en paleobiología –estudio de las especies conocidas a través de fósiles–, cree que pudo haber ocurrido antes: hace unos entre 330 y 310 millones de años. Llegó a esta conclusión no buscando pelo, sino rastreando el componente principal que lo conforma: la queratina.

Sabías que...

El lanugo es un fino vello que cubre el cuerpo del feto humano durante las primeras semanas de vida. Desaparece de manera normal antes del nacimiento, aproximadamente a las 40 semanas de gestación. Charles Darwin lo consideró un remanente de nuestro pasado primitivo.



Renovarse o caer...

Su origen no es el único misterio que se cierne en torno al pelo. La aparición de los primeros folículos –la estructura dentro de la piel a partir de la cual crece el cabello– es otra gran incógnita dado que las aves y los reptiles carecen de ellos. Durante la etapa fetal se forman todos los folículos pilosos que tendrá el organismo, y éstos estarán activos durante toda la vida en un ciclo que permitirá renovar el pelo cada determinado tiempo (etapa de crecimiento, mantenimiento y caída), la llamada 'muda' en los animales. En el ser humano, si bien se ha mantenido la tendencia, el ciclo varía dependiendo del tipo de pelo: mientras que en las cejas dura unos pocos meses, el de la cabellera puede mantenerse por años.



Esta proteína fibrosa rica en azufre forma largas cadenas que se desarrollan a partir de los folículos pilosos enterrados en la epidermis. También es el principal componente de las capas más externas de la piel, y diferentes tipos de queratinas son fundamentales para el crecimiento de las uñas, los cuernos, las escamas, al igual que las plumas y picos de las aves.

Dado que no todas estas proteínas son iguales, en 2008 Eckhart, del Departamento de Dermatología de la Universidad Médica de Viena, hurgó en la historia evolutiva de las queratinas de tres especies. Lo que encontró resulta por lo menos curioso: queratinas del pelo, así como algunos de los genes que contienen parte de la información genética para fabricarlas, no son únicas de los mamíferos, sino que los lagartos y los pájaros las tienen también. Evidentemente en ellos no producen pelo, pero, en el caso de los primeros, les sirven para fabricar sus garras.

Una inicial hipótesis para explicar esta concurrencia es que el pelo se formó a partir de las escamas de los reptiles en el

pasado remoto. "Los primeros pelos pudieron haber brotado primero en ellos y luego en mamíferos", no obstante, explica Eckhart, siendo el pelaje un mecanismo tan exitoso (permitió a esta clase de vertebrados poblar la Tierra tras la extinción de los dinosaurios), de tenerlos primero, los reptiles no los habrían perdido".

Otra teoría es que los genes de queratina evolucionaron a partir de un ancestro común de todos los amniotas, es decir, de las aves, lagartos y mamíferos, animales que durante su etapa embrionaria se alojan en el amnios (una de las dos membranas que cubren al embrión; la segunda es el saco amniótico). Si esto es cierto "el último ancestro común de todos ellos, que vivió hace 310 y 330 millones de años, ya tenía queratinas de pelo", mencionó en su momento Eckhart a un diario español. Si está en lo correcto, entonces hasta los dinosaurios tuvieron nuestras preciosas queratinas, aunque en ellos sirvieron, al igual que en los reptiles modernos, para formar sus garras. Al parecer no somos tan especiales como creímos.



Parte II Hogar, piojoso hogar

Como bien sabrá quien se haya sometido a una depilación de cuerpo completo, el ser humano no es calvo. Tan sólo en la cabeza tenemos unos 150,000 cabellos, pero repartidos por todo el cuerpo –excepto en las palmas de las manos y las plantas de los pies– contamos con unos 5 millones de folículos pilosos. Por increíble que parezca, esta cifra es semejante a la de los chimpancés; la diferencia está en su separación, así como en el largo y grosor del pelo que crece en ellos. Comparado con el de la mayoría de los mamíferos, por ejemplo un gato o una ardilla, el nuestro es tan fino y corto que, a reserva de lo que las mujeres podamos objetar, para términos prácticos es como si estuviéramos completamente desnudos.

Aun así el vello es algo que a muchos les quita el sueño. No se trata de estética; por el contrario, hablamos de evolución. Después de todo nuestros antepasados *Australopithecus* (que vivieron hace entre 2 y 4 millones de años) y *Homo habilis* (2.4 a 1.4 millones de años) estaban completamente cubiertos por un denso pelambre.

Sin embargo, por alguna razón, hace entre 1.2 y 1.6 millones de años, éste se volvió cada vez más delgado y disperso, generación tras generación, hasta convertirse en la pelusa que es hoy.

Sin pelos en la lengua

A primera vista la pérdida de pelo pudo no haber tenido sentido alguno. En África, cuna de la humanidad, el clima y las altas temperaturas habrían sido contraproducentes con la idea de una piel desnuda. Nos

hacemos vulnerables a la radiación ultravioleta y cuando la temperatura baja provoca una mayor pérdida de calor. Al no tener garras, colmillos o piel gruesa, una buena capa de pelo habría servido de protección contra depredadores, además de hacernos parecer más grandes de lo que somos. Si tantos beneficios pudo tener ser peludos, ¿por qué sólo lo mantenemos en ciertas zonas?

Algunos han intentado abordar a este ‘mono en cueros’ desde diferentes enfoques. Una hipótesis es que resultó de la



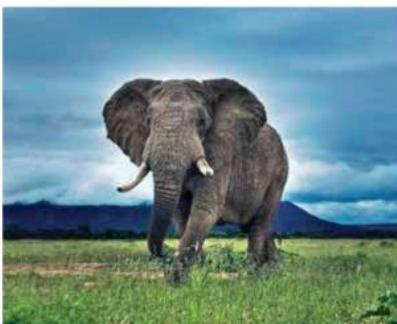
ENCEFALITIS CENTROEUROPEA, tularemia, enfermedad de lyme, tifus exantemático endémico y peste bubónica son enfermedades causadas por ectoparásitos.

Puro pellejo

En la naturaleza, ser un mamífero calvo no es común. De los casi 5,000 tipos que habitan la Tierra, sólo los elefantes, hipopótamos, rinocerontes, algunas razas de cerdos, perros y gatos, así como las ballenas, los delfines, las morsas y, por supuesto, la rata topo desnuda, carecen de un mullido pelaje. En el caso de los grandes mamíferos terrestres, éste sobrecalentaría



al animal al dificultarle la liberación de calor excesivo. Por su parte, la rata topo desnuda (*Heterocephalus glaber*), además de ser un mamífero de características únicas (vive hasta 31 años), no sólo perdió el pelo, sino también su capacidad visual, dado que en los túneles donde vive permanece a una temperatura constante y en completa oscuridad. Ballenas y delfines prescindieron de melena a cambio de grasa bajo la piel como elemento aislante en el agua.



domesticación del fuego y del uso de indumentarias durante las grandes migraciones humanas. Otros creen que, al igual que los buitres y cóndores, lo perdimos para evitar ensuciarnos mientras nos alimentábamos (pero entonces, la barba masculina ¿qué?). También se ha analizado la posibilidad de que nos zambullimos en el mar y, como las ballenas y delfines, nos convertimos en 'monos acuáticos' que más tarde regresaron a vivir en tierra firme.

Más recientemente el neurobiólogo Mark A. Changizi, del 2AI Labs, en Boston, sugirió que el perderlo fue para facilitar la visualización de los colores del rostro (ocasionada por el flujo de sangre que corre debajo de la piel) y, por ende, de las emociones en

un entorno social. La psicóloga estadounidense Judith Rich Harris resalta por su peculiar teoría: la falta de pelo se originó por la selección de los progenitores. En las sociedades antiguas el infanticidio era usado como método de control natal. Una cara libre de pelo y atractiva podía darle al infante la oportunidad de enternecer a sus padres y que éstos decidieran mantenerlo. El tema ha dado para largas discusiones.

Pa' mis pulgas

El psicólogo evolutivo de la Universidad de Turku, en Finlandia, Markus Rantala, tiene otra postura: la falta de vello en el cuerpo se originó como un mecanismo de defensa de nuestra especie para evitar ser

“Un animal con un corto pelaje o sin pelaje tiene una carga de ectoparásitos menor que uno con el pelo largo.” Markus Rantala

invadido por pulgas, garrapatas, piojos, ácaros y demás ectoparásitos.

Ésta no es una idea nueva. A mediados del siglo XIX el geólogo inglés Thomas Belt (1832-1878), en su libro *The Naturalist in Nicaragua* (*El naturalista en Nicaragua*, 1874), sugirió tal posibilidad, sin embargo Charles Darwin la desestimó bajo el argumento de que los ectoparásitos son un problema para todos los primates y sólo los humanos perdieron el vello.

No obstante, explica Rantala, algo que el navegante del *Beagle* no consideró es que los animales, en especial los grandes primates, suelen variar su lugar de descanso, por lo que una infestación de pulgas en casa no es la mayor de sus preocupaciones. Además, gastan varias horas del día espulgándose y librándose de ectoparásitos capaces de provocar anemias, infecciones y son un peligroso agente transmisor de diversas enfermedades: “Las hembras de babuino pasan hasta 28% de su tiempo” sacándose las pulgas. El ser humano de las cavernas no podía permitirse pasar horas sacándose los piojos, aun con los riesgos que acarrean tales parásitos. Estaba demasiado ocupado en conseguir alimento. El aumento del tamaño de las poblaciones de éstos no haría sino acrecentar el problema.

Como refieren los investigadores Mark Pagel, de la Universidad de Reading, Reino Unido, y Walter Bodmer, del Hospital John Radcliffe de Oxford, quienes retomaron la hipótesis de los ectoparásitos en 2003: “En su época Darwin no tendría una verdadera comprensión del importante papel que los patógenos juegan en la selección natural”.

Una vez que el ser humano se deshizo del pelo –y por tanto de las garrapatas–, compensó la pérdida de calor con refugio (de las 193 especies de primates que existen, sólo nosotros habitamos por largos períodos en el mismo lugar), grasa subcutánea y las pieles de los animales que cazaba, que eran mucho más fáciles de espesar o desechar que su propia mata de pelo. La selección natural haría el resto: aquellos organismos más lampiños tendían a ser menos hospederos de chinches y por lo mismo era poco probable que murieran a causa de alguna de las enfermedades que éstas transmiten. A decir de estos investigadores, una casa libre de bichos, pero que protegiera del clima y los depredadores, bien valía el cambio de look.



DESHACERNOS DEL PELO permitió que se desarrollara nuestro principal mecanismo de refrigeración: la sudoración. Gracias a ello nos pudimos desplazar por largas distancias.

Parte III Enredados

Investigaciones como las de Isabelle Dean, de la Universidad de Sheffield, en Inglaterra, y David Hu, del Instituto Tecnológico de Georgia, en Estados Unidos, parecen sostener la teoría de los ectoparásitos. Dean ha encontrado que el vello corporal delgado humano mejora la detección de garrapatas más que una piel por completo desnuda (como la que se consigue con la depilación) o, por el contrario, una muy peluda. Hu, por su parte, demostró que la cantidad de cabello de una especie influye directamente en su capacidad para atrapar suciedad, polvo, polen y, claro, parásitos.

Sin embargo, no todos están de acuerdo con esta hipótesis: "En grupos como los murciélagos del Nuevo Mundo, fuertemente sociales y que viven con alto hacinamiento y contacto, hay una numerosa gama

de ectoparásitos; no obstante, el pelaje de éstos no se vio disminuido aunque la presión ectoparasitaria era mucho mayor", indica el experto en antropología biológica de la Universidad de Costa Rica, en San José, Axel Retana Salazar. "En efecto, el fenómeno es diferente, pero mientras no haya evidencias que indiquen por qué responden desigual en condiciones ambientales similares, no es posible hacer conjeturas de valor científico", apunta.

Diseñados para transpirar

A pesar de los recientes intentos por explicar la desnudez humana, todo parece indicar que la teoría más apoyada sigue siendo la que considera que, debido a que hace tres millones de años el clima de la Tierra cambió de manera drástica –los frescos bosques se secaron y disminuyó la cantidad de agua y de alimentos–, nuestros antepasados tuvieron que salir de su zona de confort y migrar, enfrentándose a las altas temperaturas de la sabana africana para sobrevivir.



AARON A. SANDEL, DE LA UNIVERSIDAD DE MICHIGAN, hace notar que no sólo los humanos tenemos poco pelo: el resto de los grandes primates (chimpancés en particular) también tienen una densidad de pelo menor que la del resto de los mamíferos.

Fue en esta época, hace entre 1.2 a 2.5 millones de años, que aumentó nuestro número de glándulas sudoríparas, y posiblemente también el periodo en el que perdimos el pelaje. Sin bien uno de sus

La importancia de ser lampiño



El deshacernos del pelo pudo tener un importante papel para la formación del hombre moderno.

máximos defensores es el zoólogo británico Desmond Morris, famoso por su obra *The Naked Ape* (*El mono desnudo*, 1967), diferentes estudios parecen confirmar la idea.

Al sudar, el cuerpo se enfriá a través de la generación de líquido que sale de los poros de la piel y se evapora. Los humanos contamos con uno de los sistemas de sudoración más efectivos debido a nuestras 2.5 millones de glándulas sudoríparas, capaces de producir hasta 12 litros de sudor por día. Se trata de una forma rápida y eficaz de perder calor y

evitar el sobrecalentamiento, capaz de dañar seriamente órganos y tejidos.

Aunque no se sabe qué ocurrió primero, si la pérdida de pelo o la aparición de las glándulas sudoríparas por todo el cuerpo, ambas características permitieron al *Homo erectus* caminar mayores distancias en busca de zonas seguras o persiguiendo a sus presas hasta matarlas de cansancio sin que él se pusiera en peligro (es decir, sobrecalentarse).

Déjate esos pelos

Esta teoría es compatible con la fecha de aparición de las pieles oscuras. Se cree que, al igual que los simios modernos, los homínidos africanos tenían una dermis clara debajo del pelo. Dado que la piel blanca se quema mucho más rápido y puede provocar cáncer de piel, la falta de pelo se vio compensada con el surgimiento de un cutis con altas cantidades de melanina, característica de las poblaciones africanas y que es muy eficiente para filtrar la radiación ultravioleta. Para conocer cuándo ocurrió esto el genetista evolutivo Alan R. Rogers, de la Universidad de Utah, rastreó el gen MC1R, que produce las pieles oscuras,

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK/EEF/ZUMA

LA RAÍZ DE CADA PELO, es decir cada folículo piloso, está adherida a una serie de fibras nerviosas dentro de la epidermis. Ello nos permite saber de inmediato cuándo incluso un solo cabello es manipulado, movido o arrancado, y exactamente en qué parte del cuerpo.

Fuentes: *Genetic Variation at the MC1R Locus and the Time since Loss of Human Body Hair*, de Alan R. Rogers; *humanorigins.si.edu Evolution of Nakedness in Homo sapiens*, de M. J. Rantala; *Human Nakedness: Adaptation Against Ectoparasites?*, Rantala, 1999; *A Naked Ape Would Have Fewer Parasites*, Pagel y Bodmer, 2005

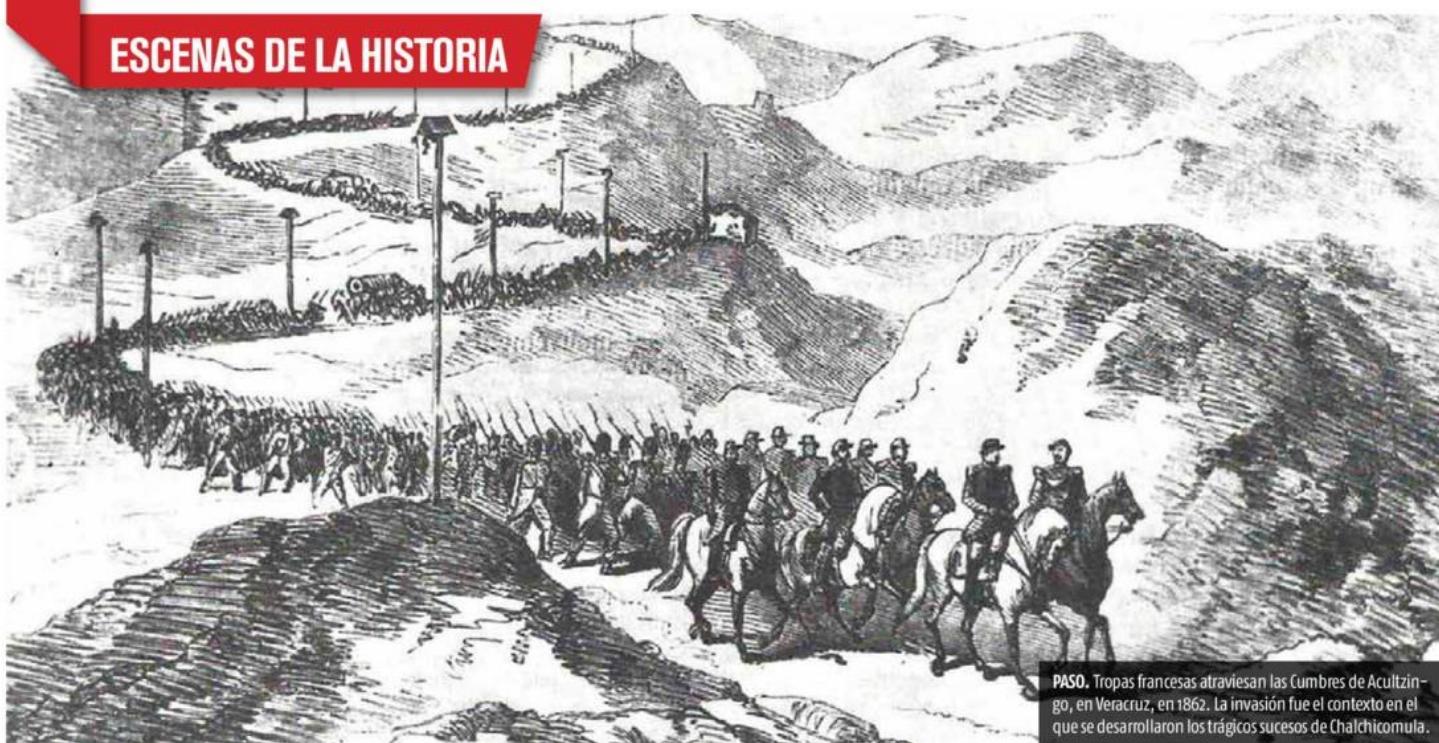
Nina Jablonski, experta en antropología y evolución del color de la piel, de la Academia de Ciencias de California, considera que deshacernos del pelo y disipar el exceso de calor corporal fue el paso fundamental que permitió a nuestro cerebro crecer y desarrollarse como lo hizo. "Sin duda otros factores también influyeron en la expansión de nuestra materia gris, pero perder nuestro vello corporal fue un paso crítico para que nos convirtiéramos en seres inteligentes", ya que, explica, nos permitió cazar y alimentarnos de carne roja. En un artículo publicado en la revista *Scientific American*, la investigadora también considera que la falta de pelaje fue un importante motor del lenguaje y de la cultura. "Para compensar nuestra capacidad de comunicación perdida a través del pelaje" tuvimos que inventar señas y prestar más atención a los gestos para conocer el estado de ánimo de nuestros congéneres. A falta de marcas naturales de grupo, inventamos los tatuajes y pinturas tribales.

encontrando que éstas ascienden a hace 1.2 millones de años.

Si bien en la prehistoria el deshacernos del vello pudo tener un importante papel en nuestra evolución, aún seguimos arrancándonos los pocos pelos que nos quedan. Puede que nuestra batalla contra ellos sea un eco de nuestro pasado evolutivo, eso o que se deba a la idea de que el vello sólo tiene valor estético y no evolutivo. Las cejas y pestañas, por ejemplo, protegen a los ojos del polvo y de los rayos del Sol. En tanto que el de las axilas y genitales sirve como dispersador de feromonas y probablemente para mantener estas zonas lubricadas durante la locomoción. En el caso del pubis, sirve de barrera ante patógenos. El cabello, por mucho que le cueste aceptarlo a la industria cosmética, tuvo su origen como un simple escudo para proteger al cerebro del sobrecalentamiento, y aunque todavía queda por descubrir qué papel tienen la barba y el bigote masculinos, el vello corporal, si bien no es tan exuberante como en el resto de los mamíferos, nos permite explorar el mundo más allá de la piel, sintiendo movimientos tan delicados como la brisa o el desplazamiento de una mosca sobre alguna parte de nuestro cuerpo. **M**

PARA SABER MÁS

Encyclopedia of Hair: A Cultural History, de Victoria Sherrow, Greenwood Press, 2006.



PASO. Tropas francesas atraviesan las Cumbres de Acultzingo, en Veracruz, en 1862. La invasión fue el contexto en el que se desarrollaron los trágicos sucesos de Chalchicomula.

La tragedia de San Andrés

Durante la segunda intervención francesa, el pueblo de San Andrés Chalchicomula, en Puebla, fue testigo de una de las peores tragedias militares en la historia de México. Por Georgina Vega

Cuando a finales de 1861 llegó la noticia de que Francia, Inglaterra y España enviarían a sus ejércitos para exigir el pago de los préstamos que le habían otorgado al país, el gobierno de Benito Juárez tomó la decisión de llevarse los pertrechos militares que guardaba en el puerto de Veracruz y la Fortaleza de San Carlos de Perote a San Andrés Chalchicomula (hoy Ciudad Serdán), para evitar que los extranjeros se apoderaran del parque. El jefe político de la región, José María Velázquez, dispuso que fueran almacenados en el viejo edificio de la Colecturía del Diezmo, que durante muchos años guardó los granos cosechados en el pueblo, hasta que a raíz de las Leyes de Reforma se convirtió en cuartel general.

Para enero de 1862, las fuerzas extranjeras habían desembarcado ya en las costas de Veracruz y el Ejército de Oriente se encontraba en Orizaba, pero al poco tiempo tuvo que replegarse debido a los Tratados de la Soledad, firmados el 19 de febrero de



BATALLA. Escaramuza entre húsares franceses y tropas mexicanas en los alrededores del pueblo de San Sebastián, Oaxaca (ca. 1865).

aquel año por los representantes de los aliados y el gobierno mexicano, con el propósito de encontrar una solución al conflicto. Acordaron que, mientras se llevaran a cabo las negociaciones, los ejércitos invasores ocuparían pacíficamente las ciudades de Córdoba, Orizaba y Tehuacán. Como consecuencia, el general Ignacio Zaragoza, que comandaba el Ejército de Oriente, ordenó a la Primera Brigada de la Tercera División irse a San Andrés Chalchicomula.

La llegada a Chalchicomula

Primero llegó un grupo de militares enviados por el coronel Antonio Álvarez para informar sobre el arribo de la Brigada. Al mando del general Ignacio Mejía, este cuerpo estaba integrado por tres batallones: Primero y Segundo Ligeros y el "Patria", que sumaban más de 1,200 soldados, originarios en su mayoría de Huajuapan, Oaxaca.

Con el propósito de disponer del espacio suficiente para tal cantidad de personas, el jefe político Velázquez decidió que las tropas oaxaqueñas se alojaran en la Colecturía del Diezmo y para ello ordenó que el parque que ahí se almacenaba fuera llevado al Templo de Guadalupe, en las afueras del pueblo. Pronto empezaron a trasladar las municiones en carretas y burros, pero cuando el 6 de marzo llegó la Brigada Oaxaca, todavía no habían terminado de sacarlas. Las tropas estuvieron formadas durante tres horas en las calles aledañas hasta que a las cinco de la tarde el coronel Álvarez decidió ingresar a la Colecturía, en cuyo patio

quedaban todavía 460 quintales de pólvora, sin que se suspendiera el transporte del arsenal al lugar designado. Mientras lo sacaban, los militares se acomodaron en los dos pisos del edificio, sin medir el peligro.

La catástrofe

A las ocho de la noche, las soldaderas que acompañaban al ejército oaxaqueño comenzaron a encender fogatas en el patio para preparar los alimentos, mientras la banda de guerra del ejército salió a la calle de Plateros a tocar retreta. Pero a las ocho con 12 minutos se escucharon dos estruendosos estallidos: una chispa de las fogatas había volado, provocando una tragedia sin precedentes. La Colectaría quedó destruida y las casas aledañas se desplomaron de manera estrepitosa.

Un testigo ocular contó: "Al estallido de la explosión, tanto las fuerzas que estaban en los cuarteles, como el vecindario, creyeron que era un movimiento revolucionario; otros que eran las fuerzas extranjeras que sorprendían a las que estaban y acababan de llegar. Pero con el immenseo gemido que producían los lamentos de los que habían quedado sepultados, y la nube de humo y polvo que cubría el edificio destruido, se conoció la inmensa desgracia que había acontecido [...] Muchos cadáveres fueron lanzados al aire por la fuerza de la explosión, cayendo unos enteros y otros destrozados en las casas circunvecinas. Los cadáveres que se iban descubriendo y que eran tantos, así como multitud de órganos hechos pedazos, se fueron colocando en la calle de Hidalgo, en toda su extensión".

Habitantes del pueblo, médicos y militares comenzaron a llegar para socorrer a los heridos. Cuando quitaron los escombros, hallaron a casi todos los soldados muertos, pues en el momento de la explosión se encontraban reunidos porque estaban pasando lista, según platicó un sobreviviente. A los tres días llegaron médicos de los ejércitos francés y español, pero poco pudieron hacer.

Otra persona que presenció los hechos declaró: "Las gentes estaban encerradas en sus casas, unas para llorar las pérdidas que habían sufrido y otras para no ser testigos de las escenas de desolación y horror producidas por la explosión, tales como carros cargados de cadáveres fétidos y mutilados, o miembros despedazados tirados en las calles".

Fuentes: Episodios históricos de la Guerra de Intervención y el Segundo Imperio, de Víctoriano de Baz; 5 de mayo de 1862, de Pedro Ángel Palou, Lunarena; La reforma de Oaxaca, una microhistoria de la revolución liberal (1856-1876), de Charles R. Berry

Hazaña guerrillera

Hay episodios históricos de los que poco se habla en las crónicas oficiales de la segunda intervención francesa (1862-1867). Uno de ellos fue protagonizado por el guerrillero veracruzano Honorato de Domínguez. El 9 de junio de 1862 se enteró de que un convoy de 20 carros con pertrechos de guerra custodiados por 200 soldados franceses se acercaba a la comunidad Arroyo de Piedra, en los alrededores de Actopan (Veracruz); entonces planeó una emboscada que, a pesar de la premura, resultó exitosa. Horas después, Honorato y sus hombres se enfrentaron a las fuerzas invasoras; el saldo fue de 25 muertos del ejército francés, mientras que en la guerrilla de Honorato no hubo bajas ni heridos. Por tan grande hazaña, Domínguez recibió felicitaciones del presidente Benito Juárez y de Ignacio Zaragoza, comandante del Ejército de Oriente.

RECUERDO. (Abajo) Casco de la Colectaría del Diezmo de San Andrés Chalchicomula, Puebla, al día de hoy. (Derecha) Placa que recuerda los hechos del 6 de marzo de 1862.



Recuento de la explosión

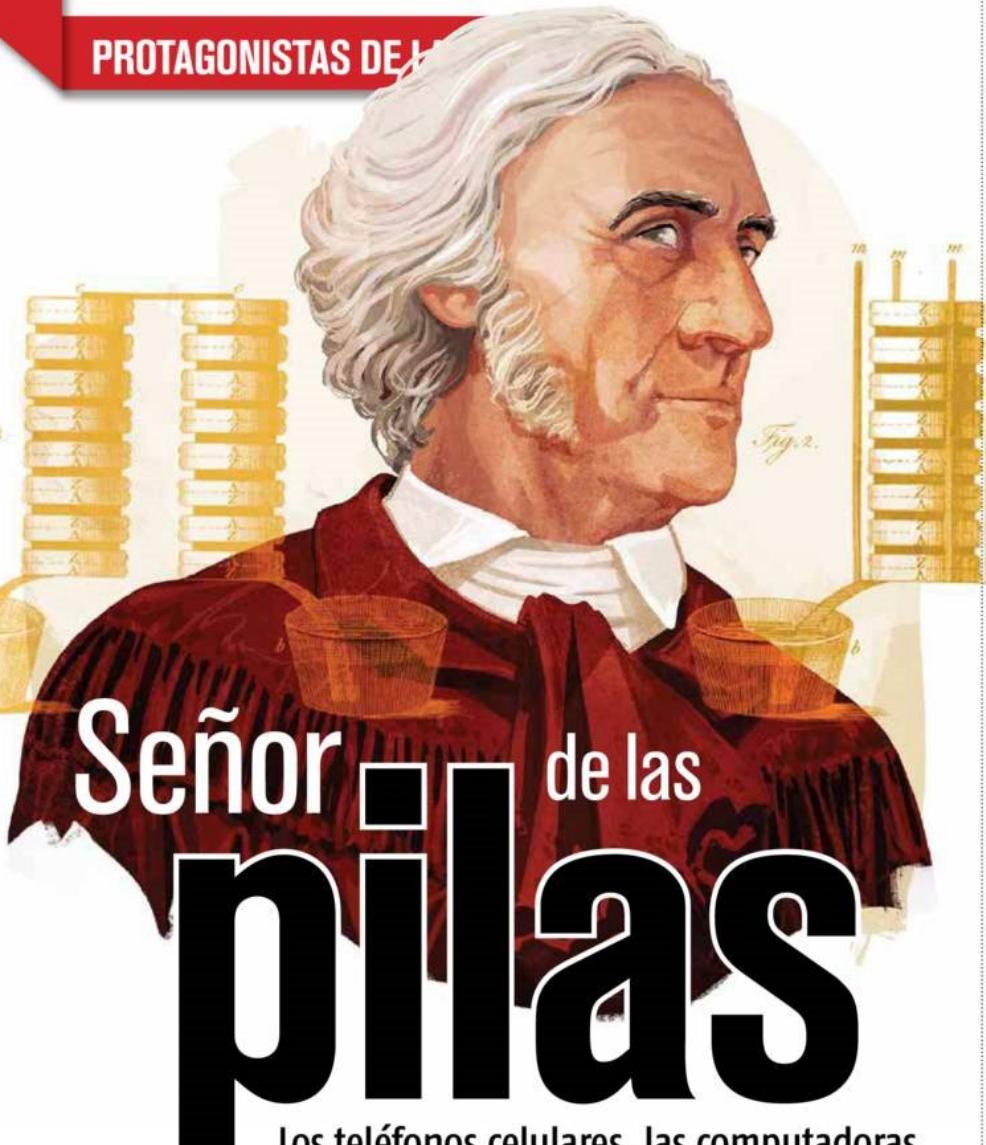
El saldo de la explosión fue de 1,042 soldados y 475 soldaderas muertos; asimismo perdieron la vida 500 lugareños y 30 vendedores de comida. Entre los militares hubo 200 heridos, pero casi todos fallecieron al poco tiempo debido a la gravedad de sus heridas. La mayoría de los altos mandos de la Brigada Oaxaca sobrevivieron, pues al momento de la tragedia se encontraban fuera de la Colectaría buscando un lugar donde comprar comida.

El general Ignacio Mejía, que el día del accidente estaba en la Cañada de Ixtapa, junto a la Segunda Brigada de la Tercera División, le escribió al presidente Benito Juárez: "Los soldados que tantos años me acompañaron, combatiendo por la libertad, yacían bajo los escombros del edificio de la Colectaría". En una noche el gobierno mexicano había perdido gran parte del Ejército de Oriente, el cual tan sólo dos meses después, el 5 de mayo de 1862, derrotaría al ejército francés, en la emblemática Batalla de Puebla. **M**

Sabías que...

Una leyenda ancestral afirma que el dios Quetzalcóatl vivió en Chalchicomula, donde jugaba a deslizarse por el cerro conocido, precisamente, como El Resbaladero.





Señor de las pilas

Los teléfonos celulares, las computadoras portátiles y hasta los automóviles utilizan baterías, invento surgido de la genialidad de Alessandro Volta. Por Francisco Herrera Coca

La electricidad era uno de los temas que despertaba mayor curiosidad entre los científicos de aquella época. Durante la segunda mitad del siglo XVIII, desde 1752, se realizaron importantes aportaciones: el estadounidense Benjamin Franklin (1706-1790) demostró, mediante una cometa, que las nubes están cargadas de electricidad. El gran problema es que no existía un medio para almacenar la energía eléctrica y utilizarla donde se necesitara.

Para cuando creó el invento que lo inmortalizaría, Volta ya gozaba de renombre en la comunidad científica. Nacido en 1745 en Como, Italia, en el seno de una familia aristocrática venida a menos, el futuro científico perdió a su padre cuando apenas era un niño de siete años; su educación corrió

a cargo de sus familiares, quienes lo inscribieron en una institución jesuita.

Gases y electricidad

Mientras sus mentores lo invitaban a continuar su educación religiosa y dedicarse de tiempo completo a la Iglesia, sus familiares deseaban que estudiara Derecho, pero Volta, de 14 años, ya tenía claro que dedicaría su vida a la ciencia.

Alessandro abandonó la escuela y no ingresó en ninguna universidad. Inició sus estudios sobre Física de manera autodidacta. Realizaba experimentos con las herramientas que tenía a la mano, desde un sartén o hilos de seda, hasta azufre y resinas. Aunque había tardado más del promedio en aprender a hablar, tanto que había preocupado a su familia, años más



Alessandro Volta en breve

- **Nombre completo:** Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta.
- **Fecha y lugar de nacimiento:** 18 de febrero de 1745 en Como, Italia.
- **Fecha y lugar de muerte:** 5 de marzo de 1827 en Como, Italia.
- Inventó el electróforo, aparato que producía cargas eléctricas. Fue el primero en aislar el gas metano y realizó experimentos sobre ignición de gases. Su principal invento fue la "pila de Volta", precursora de las baterías eléctricas.
- De 1779 a 1804 fue profesor de Física en la Universidad de Pavia. En 1794 recibió por parte de la Royal Society la medalla de oro Copley por sus logros científicos, y en 1801 fue nombrado conde y senador del reino de Lombardía por Napoleón Bonaparte.
- Fue nombrado Caballero de la Legión de Honor en 1805 y Real Caballero de la Corona de Hierro al año siguiente.
- En 1816 sus trabajos fueron publicados en Florencia en cinco volúmenes.

tarde demostró una inusual capacidad para los idiomas, lo que le permitiría tener correspondencia con importantes científicos de ese tiempo, como Antoine Nollet (1700-1770) y Giambattista Beccaria (1716-1781).

En 1769 escribió su primer tratado importante acerca de la electricidad, titulado *De vi attractiva ignis electrici*, dedicado precisamente a Beccaria, quien no estuvo de acuerdo con varias de las ideas del joven pero lo invitó a continuar con sus experimentos. Dos años más tarde Volta publicó un trabajo en el que describía un nuevo tipo de generador electroestático llamado electróforo, el cual permitía transformar el trabajo mecánico en energía eléctrica. Este aparato abriría la puerta para el desarrollo de las máquinas de inducción eléctrica.

Volta se había ganado un lugar en la comunidad científica italiana y como premio fue nombrado profesor de Filosofía Natural en el Liceo de Como. No limitaba su búsqueda del conocimiento a los laboratorios; también realizaba excursiones a los pantanos

La pila de Volta

Tras enterarse de los experimentos de Luigi Galvani, Alessandro Volta concluyó que la electricidad no se generaba dentro del animal sino por el roce de dos distintos metales, que generaban una corriente al rozar la piel del animal. Bautizó a este fenómeno como electricidad metálica. Construyó un instrumento compuesto por placas de metales distintos separados por un cartón y conectados entre sí por un alambre. Al oxidarse una de las placas, se iniciaba un proceso electroquímico que culminaba en la generación de corriente eléctrica. Su pila estaba formada por 30, 40 o 60 piezas de cobre o plata, intercaladas con otras de zinc u hojalata, cada par separado del siguiente por una tela o cartón mojado en un líquido conductor de electricidad (de preferencia agua salada o salmuera). Volta comparaba su creación con el funcionamiento de una anguila eléctrica (*Electrophorus electricus*), pez capaz de generar descargas eléctricas de hasta 600 voltios.



de su novedoso invento. Volta, en ese entonces casado con María Alonso Teresa Peregrini y padre de tres hijos, se presentó ante el emperador francés –Italia estaba en ese entonces ocupada por Francia– y le mostró su batería eléctrica, invento que el soberano recibió con entusiasmo.

Napoleón lo nombró conde y Volta lo aprovechó para solicitarle su jubilación como profesor de la Universidad de Pavía, a lo que el militar se negó, al considerar que aún tenía mucho que aportar a la ciencia. En 1805 si le concedió una pensión anual, lo que le ganó varios enemigos, con los cuales se enfrentó en 1814 tras la caída de Bonaparte.

El científico viajero

Aun antes de su gran invento, Volta era uno de los científicos más reconocidos del viejo continente. Sus investigaciones en los campos de la meteorología eléctrica, electrología y química de gases, entre otros temas, le valieron ser invitado a universidades fuera de su país. En 1777 viajó por primera vez a Suiza, y entre 1781 y 1782 cruzó Europa, algo extraño en esos años para un italiano. En un año visitó Alemania, Holanda, Bélgica, Inglaterra y Francia; este último país era uno de sus favoritos. Se volvieron costumbre las veladas en París con grandes personajes como Antoine Lavoisier y Benjamin Franklin, donde Volta mostraba sus descubrimientos y el funcionamiento de sus creaciones.

Para 1785 ya era rector de la Universidad de Pavia, donde trabajó activamente hasta 1815. A partir de entonces se alejó poco a poco de la ciencia para enfocarse en sus negocios y familia, no sin antes publicar sus trabajos en cinco volúmenes. Para ese momento una versión actualizada de su batería ya era de uso común en aparatos como los telégrafos y los timbres domiciliarios.

Con más de 80 años de edad, Volta enfermó y falleció en su hogar de Como, aunque sus descubrimientos tendrían fuertes repercusiones en los años posteriores. Ahora era posible trabajar con una corriente eléctrica en el momento en que fuera necesario y eso permitió grandes avances científicos; su influencia no se limitó al campo de la ciencia, pues sin su aplicación sería impensable la vida cotidiana del siglo XXI, un tiempo en el que vivimos rodeados de aparatos que funcionan gracias a las baterías derivadas de la que alguna vez diseñó Alessandro Volta. **M**

de la región para estudiar el comportamiento de ciertos gases en su ambiente natural. Este interés nació durante una visita al lago Maggiore, donde llamaron su atención las burbujas que se formaban en el agua tras remover el lodo. Volta recolectó algunas muestras para estudiarlas en el laboratorio, lo cual lo llevó a descubrir el gas metano, al que llamó "gas inflamable de los pantanos".

El descubrimiento de este gas lo obligó a desarrollar un aparato capaz de producir una explosión en un ambiente cerrado: la "pistola Volta" o eudiómetro, la cual es considerada precursora de las máquinas de combustión interna, como los motores que hoy día utilizan los automóviles.

El músculo de una rana

En 1779 Volta ingresó a la Universidad de Pavia como profesor de Física Experimental; ahí realizaría el experimento más importante de su vida. En la cercana Universidad de Bolonia el anatomista y físico Luigi Galvani (1737-1798) practicaba con ancas de rana, las cuales, al recibir una descarga eléctrica, reaccionaban como si estuvieran vivas. Galvani había descubierto que el contacto de dos metales con los músculos de la rana generaba una pequeña descarga, y lo llevó a asumir que existía la "electricidad animal".

Este experimento es el que tres décadas después inspiraría a Mary Shelley a escribir *Frankenstein o El moderno Prometeo*, novela en que una descarga eléctrica da vida a un cuerpo formado por trozos de cadáveres.

Volta no quedó satisfecho con la explicación de su colega y de inmediato se dedicó a

encontrar una respuesta al fenómeno. Alessandro creía que la descarga no surgía del interior de la rana, lo que Galvani llamaba "bioelectricidad", sino del contacto entre dos metales distintos. Entre 1794 y 1797 construyó en el laboratorio de la universidad varios prototipos en que mezclaba placas de distintos metales, hasta descubrir que la plata y el zinc, separados por un cartón mojado en agua salada, eran la combinación ideal. Esta disputa entre Volta y Galvani dividió a la comunidad científica italiana.

En 1800 Volta envió a Londres una carta dirigida al presidente de la Royal Society donde le informaba sobre el descubrimiento de la pila eléctrica. El texto, titulado *Sobre la electricidad excitada por el simple contacto de la realización de las sustancias de diferentes tipos*, hablaba del aparato en un inicio llamado "órgano eléctrico artificial".

Para ese momento Volta era uno de los profesores más destacados de Pavia; sus clases convocaban a tantos alumnos que la universidad se había visto obligada a cambiarlo a un auditorio más grande.

Pero aún le faltaba un reconocimiento extra. En 1801 fue invitado por Napoleón Bonaparte a realizar una demostración

Sabías que...

La unidad de fuerza electromotriz fue nombrada voltio en 1881 en honor a Alessandro Volta.



Periodismo en el cine

El público identifica en la gran pantalla al periodista como un audaz, y hasta glamoroso, reportero-detective; sin embargo, su figura mítica se diluye entre los diferentes temas que se desprenden del periodismo visto por el cine en los últimos años. Por Olivier Fuentes

Hasta los años 50 el periodista era retratado en el cine como una quijotesca figura que luchaba por la justicia y la verdad, e incluso podía indagar, mejor que cualquier policía, hasta dar con algún asesino o enemigo público número uno. Ejemplos los podemos ver en filmes como *Enviado especial* (1941), *La mujer del año* (1942), *La llama sagrada* (1943) y *Yo creo en ti* (1948), entre muchos otros. Mención aparte merece *El ciudadano Kane* (1941), que hace un doble análisis del mundo del periodismo: por un lado, muestra la investigación que siguen varios reporteros

de la vida de Charles Foster Kane, magnate de los medios de comunicación tras su muerte, y por otro, este hecho evidencia el poder que puede alcanzar un solo hombre tras la prensa. La figura del periodista empieza así a desmitificarse dentro del cine; no todo es heroísmo y bonhomía, también hay partes escabrosas.

El cine ha retratado sin duda muchas de las problemáticas del periodismo: la libertad de expresión, el sensacionalismo y la manipulación; el periodismo de investigación, el de denuncia, la prensa y la relación con el poder. Tan larga es la lista, que sólo daremos unos cuantos ejemplos.

El sensacionalismo y la manipulación

En plena era del periodista heroico llega el filme *El gran carnaval* (1951), en el que Chuck Tatum, un reportero problemático otrora estrella de los diarios de las grandes ciudades, debe trabajar en un periódico local de Albuquerque, pero ve una gran oportunidad cuando el propietario de una tienda de recuerdos en el desierto queda atrapado en una cueva. Tatum, bajo la insignia de la historia de 'interés humano', explota el hecho hasta el grado de retrasar el rescate del desafortunado hombre, en tanto la anécdota crece hasta convertirse, literalmente, en un carnaval mediático. El filme pone el dedo en la llaga al retratar lo antiética e inescrupulosa que puede ser la prensa, que en contubernio con autoridades puede pasar por encima de la vida de las personas con tal de lograr beneficios personales y políticos. En su momento odiada por la crítica y la prensa, la película continúa vigente en sus manifiestos y bien podría usarse como ejemplo para que estudiantes de periodismo y comunicación vean lo que no se debe hacer.

El periodismo de la vieja escuela...

Posiblemente la mejor muestra de cómo se lleva a cabo el periodismo de investigación sea la película *Todos los hombres del presidente* (1976), de Alan J. Pakula. Basada en el libro del mismo nombre, la película muestra cómo de un hecho aparentemente menor los reporteros Bob Woodward y Carl Bernstein, del *Washington Post*, fueron jalando la madeja hasta hacer estallar el escándalo Watergate, que culminó con la renuncia del presidente Richard Nixon. La película lleva décadas siendo un 'libro de texto' para estudiantes de periodismo, por mostrar cómo se lleva a cabo una investigación de este tamaño y bajo qué términos; es decir, entran en la ecuación la ética periodística, la búsqueda de la información, pero también la protección de las fuentes de información





TODOS LOS HOMBRES DEL PRESIDENTE. Este clásico de 1976 muestra el arte del auténtico periodismo de investigación.

y la libertad de expresión. De hecho, *Todos los hombres del presidente* peca de ser excesivamente técnica, al grado de caer en lo anticlimático; se pone demasiado énfasis en mostrar cómo Woodward y Bernstein toman notas, interrogan a personas, escriben a máquina, hablan por teléfono y conviven en la redacción del *Post*, y poco se ve acerca de las consecuencias de sus notas publicadas, incluso el final de la película es contado en los encabezados del teletipo. Así que, aunque tal vez sólo la disfruten los profesionales del periodismo y los familiarizados con el escándalo Watergate, el filme de Pakula no deja de ser un documento histórico y una muestra de cómo se hacía el periodismo a la vieja escuela.

...frente al periodismo online

Pero posiblemente esa 'acción' que le falta a *Todos los hombres...* la podemos encontrar en *Los secretos del poder* (2009), de Kevin MacDonald, en la que un par de asesinatos aparentemente aislados llevan a dos reporteros del *Washington Globe* a destapar oscuros secretos de una corporación privada que tiene contratos millonarios con el ejército de Estados Unidos. El filme presenta además el encontronazo entre el periodismo de la vieja escuela contra el periodismo en línea de los blogs, además de hacer hincapié en la crisis que atraviesan los medios escritos y su dilema de sucumbir ante los web sites



LOS SECRETOS DEL PODER. La llegada de Internet impuso un cambio en el estilo de hacer periodismo.

Periodismo audiovisual

El periodismo en radio y TV también ha pasado por el ojo inquisitivo del cine. En el tintero se quedaron estos filmes:

Network (1976). Un alegre periodista de TV es despedido debido a sus bajos ratings. Su reacción, televisada en vivo, cambiará las vidas de sus compañeros y de la cadena televisiva.

El informante (1999). En 1994, con la compra de la CBS encima y amenazas de demandas, un productor de *60 minutos* consigue que un ejecutivo de una industria tabacalera hable en el programa de los malos manejos de ésta.

Buenas noches, buena suerte (2005). En los años 50 un grupo de periodistas de la CBS decide desenmascarar al senador Joseph McCarthy y su reinado de terror.

Frost/Nixon (2008). Tres años después de su renuncia a la presidencia de EU, Richard Nixon decide en una entrevista romper el silencio, para la cual escoge al conductor de TV David Frost. Ésta se convierte en una batalla de dimes y diretes.

El quinto poder (2013). Por supuesto, Internet como medio periodístico no podía quedarse atrás y en este filme se cuenta la historia de Julian Assange y la fundación de WikiLeaks.



BUENAS NOCHES, BUENA SUERTE. De 2005, esta cinta de época revela el quehacer de un noticiero en 1950.

o incorporarse a enormes conglomerados de comunicación. A pesar de que el asunto es ficticio (claro, con sus buenas bases en la realidad), *Los secretos del poder* muestra de modo dinámico el trabajo de los periodistas mientras las consecuencias de sus investigaciones van generando el suspense en pantalla. Resulta ser así un excelente thriller político a la vez que muestra de manera adecuada los recovecos de un periódico y su gente que luchan por mantenerse a flote en el mundo del Internet.

Investigación y denuncia

Finalmente, si los filmes anteriores fueran los componentes de una suma, el resultado sería *En primera plana* (2015), de Tom McCarthy. *Spotlight* es el equipo de reportajes especiales del periódico *Boston Globe*, que en 2002 denunció el sistema por el que la alta jerarquía de la Iglesia católica encubrió

Sabías que...

Ben Bradlee, editor ejecutivo del diario *Washington Post*, fue el responsable de guiar el reportaje de *Todos los hombres del presidente*. Su hijo, Ben Bradlee Jr., era el editor de proyectos y reportajes especiales del *Boston Globe* cuando el equipo de *Spotlight* sacó a la luz los abusos de la Iglesia.



a sacerdotes pederastas durante décadas. El guion, del mismo McCarthy y Josh Singer, reúne cientos de piezas, episodios y nombres; y aun así, la edición y excelente dirección impiden que la historia de dicha investigación sea repetitiva o cansada. Lo que importa en la historia es la investigación que realizan los hombres (y mujer) de la prensa, pues sólo somos testigos de breves esbozos de sus vidas personales. Como en las notas de prensa, donde se va de lo local a lo general, el filme encuentra ahí su fortaleza. Las locaciones hechas en los principales barrios de Boston, así como las estampas urbanas de las iglesias junto a patios de juego infantiles; los restaurantes y demás edificios característicos, nos dan una idea de localismo, de estar en el corazón de Boston. Pero eso mismo vuelve al tema de investigación susceptible de ocurrir en cualquiera otra ciudad, como nos recuerda también el terrible texto al final del filme. Sin embargo, ese localismo podría caer en un exceso; la investigación podría no quedar clara para quien no esté familiarizado con los procesos periodísticos. El sistema de trabajo de la prensa escrita que el filme presenta tiene ya 15 años de edad –puede que ahora esté caduco y que sea muy diferente–, pero *En primera plana* en su concepción y producción, y con el doloroso tema que evidencia, resulta ser una celebración del periodismo de investigación y de denuncia bien realizado. M

AGENDA

Colección permanente del MAQRO

Hasta el 31 de marzo
 Museo de Arte de Querétaro
 Querétaro, Querétaro
culturaqueretaro.gob.mx/portal/iqcaWEB
 La exhibición permanente de este museo, que abrió sus puertas en 1988, incluye una muestra de pintura europea y mexicana del siglo XIX, además de pintura y escultura novohispana de los siglos XVII y XVIII. Está abierta de martes a domingo y el precio de la entrada es de 30 pesos, con excepción de los martes, que es gratuita para todo el público.



2º día de puertas abiertas

4 de marzo
 Instituto de Biotecnología de la UNAM
 Cuernavaca, Morelos
www.ibt.unam.mx
 El instituto tiene preparadas más de 100 diferentes actividades, entre ellas conferencias, visitas guiadas a laboratorios, obras de teatro, exposiciones, demostraciones científicas y videos con actividades experimentales. Entre algunos de los temas están: cómo se genera electricidad con bacterias, cómo se hacen los bioinsecticidas y qué pasa cuando las personas se estresan.

Animales insólitos

Hasta agosto
 Museo de Historia Natural
 Ciudad de México
www.sedema.df.gob.mx
 La muestra busca dar a conocer las características evolutivas de los animales más sorprendentes del mundo, como sus habilidades para reproducirse, desplazarse, alimentarse, comunicarse y percibir su entorno; sólo para darse una idea, algunos ostentan el título de "el más grande", "el más fuerte" y "el más veloz". La exhibición cuenta además con gráficos, esqueletos, videos y fotografías que te harán verlos de otro modo.

Festival Eurojazz

Del 4 al 22 de marzo
 Centro Nacional de las Artes
 Ciudad de México
www.cenart.gob.mx
 En la edición XVIII de este festival participarán músicos y cantantes de países como Andorra, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Italia, Polonia, República Checa, entre otros. Todos los fines de semana se presentarán en las áreas verdes del recinto.

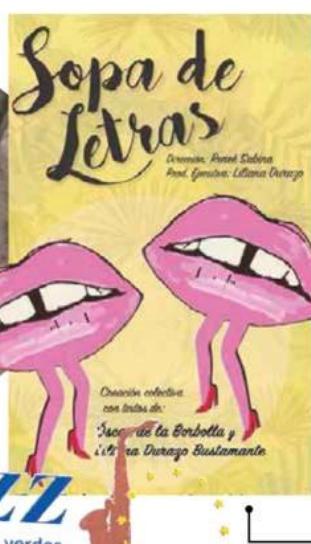
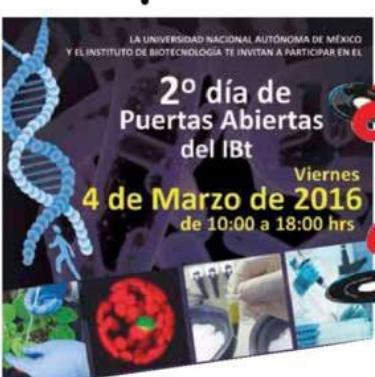


Cumbre Tajín

19, 20 y 21 de marzo
 Diferentes sedes
 Papantla, Veracruz
cumbretajin.com/2016/
 Este evento anual cuenta con diferentes actividades, como danzas tradicionales y presentaciones de cine, expositores que muestran sus mejores productos en joyería, bisutería, gastronomía y presentaciones editoriales. Pero su mayor atractivo es la actuación de artistas de diferentes géneros que ponen a cantar y bailar a los asistentes.

Festival Internacional de Sabores Jalisco 2016

Del 1 al 6 de marzo
 Diferentes sedes
 Guadalajara, Jalisco
comefest.com
 Esta feria gastronómica contará con la participación de reconocidos chefs que nos sumergirán en la gastronomía de diferentes estados e incluso de Italia y Suiza. También habrá conferencias y degustaciones, así como un concurso de chefs.



Festival Francés

Del 10 al 13 de marzo
 Puerto de Acapulco
 Acapulco, Guerrero
www.festivalfrances.com
 Esta festividad anual busca fomentar la relación entre México y Francia a través de eventos de artes plásticas, moda, cine, música y gastronomía. En cada uno de éstos se reúnen expertos de ambos países.

Sopa de letras

Hasta el 18 de marzo
 Casa Actum
 Ciudad de México
www.casaactum.com
 Esta obra de teatro se presenta todos los viernes a las 9 de la noche y está inspirada en el libro Las vocales malditas, del escritor Óscar de la Borbolla, el cual consta de una serie de cuentos sobre las vocales.

Aplicaciones

MathFoot



Esta aplicación fue creada por un profesor de la Universidad de Guanajuato y está diseñada para facilitar el aprendizaje de alumnos a nivel primaria. Ofrece retos aritméticos con diferentes grados de dificultad, los cuales son resueltos con ayuda de un jugador de fútbol. Disponible en español para dispositivos Android. www.malmath.com

Peach

Esta red social fue creada por el fundador de Vine. Es parecida a Twitter y con ella se pueden enviar gifs, responder preguntas aleatorias y dibujar. Hasta el momento solamente está disponible para los usuarios de iOS y todavía no se tiene fecha para Android. peach.cool



Internet

Biodiversidad mexicana

www.biodiversidad.gob.mx
En esta página descubrirás las riquezas naturales que hay en nuestro país. Podrás encontrar información e imágenes de los ecosistemas y de las especies que habitan en México. También tiene información sobre el planeta y una sección especial para niños, con materiales y actividades didácticas.



EcoPibes

www.ecopibes.com
Esta página argentina tiene información sobre cómo se creó el planeta, medio ambiente, cambio climático, desarrollo sustentable, juegos, imágenes y sonidos de la naturaleza, y de las diferentes especies animales. También podrás saber acerca del espacio y datos sobre países latinoamericanos.



LIBROS

Los atacantes

Alberto Chimal

Páginas de espuma

En un mundo en el que la tecnología abarca todas las facetas de nuestra vida, tendemos a verla como algo inofensivo y que nos facilita la existencia. Después de todo el correo, el teléfono, Internet y las redes sociales son el espacio en el que a diario nos desenvolvemos; en el que trabajamos, compartimos con la familia y estamos en contacto con los amigos. En un lugar tan personal nadie quiere sentirse inseguro. Pero ¿qué pasa cuando esta esfera segura se rompe y descubrimos que en realidad somos sus rehenes, estando expuestos a todo tipo de peligros? A lo largo de los siete relatos que componen este libro nos adentraremos en ese lado oscuro que esconde la vida moderna.



Escenarios para el fin del mundo. Relatos reunidos

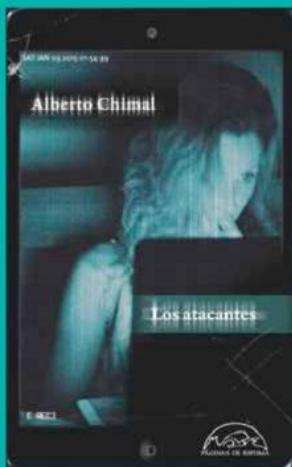
Bernardo Fernández (Bef)
Océano

La casa del dolor ajeno

Julian Herbert

Random House

Hay episodios que quedan refundidos en la historia esperando que alguien los recupere y reviva. Éste es uno de ellos. Julián Herbert retoma uno de los sucesos más oscuros y omitidos de nuestro país y lo saca a la luz en pleno siglo XXI: la masacre de 303 migrantes chinos en Torreón, entre el 13 y 15 de mayo de 1911. Este genocidio olvidado, perpetrado por tropas revolucionarias y civiles, es narrado con ánimo reportero y literario por Herbert, quien logra recrear, a través de pláticas con historiadores y testimonios, este crudo pasaje de nuestra historia.



#MásGordoElAmor

Antonio Malpica
Océano Gran Travesía



Talleres

Aprendamos a dibujar

Todos los sábados de marzo

Museo Panteón de San Fernando,
Ciudad de México
cultura.df.gob.mx

Este taller está dirigido a niños de entre 6 y 12 años y el horario es de 13:30 a 15:30 horas. Las clases están divididas en tres etapas: proyección de imágenes pictóricas, ejercicios de dibujo y ejercicios de pintura. La entrada es libre pero está limitada a 25 participantes. Para más información: 5518 4736

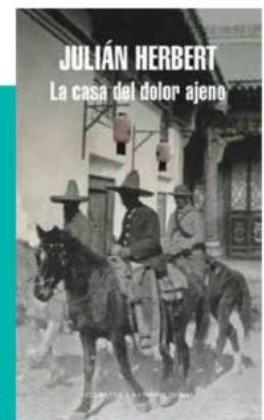


El albur y el calambur

Viernes de marzo

Centro Cultural José Martí, Ciudad de México
cultura.df.gob.mx

A través de la literatura, la música y el cine, los participantes entenderán, aplicarán y diferenciarán entre el albur, el calambur y el caló de México. Se imparte en clases de dos horas a partir de las 11:00 y la entrada es libre. Para más informes comunicarse al 1719 3028



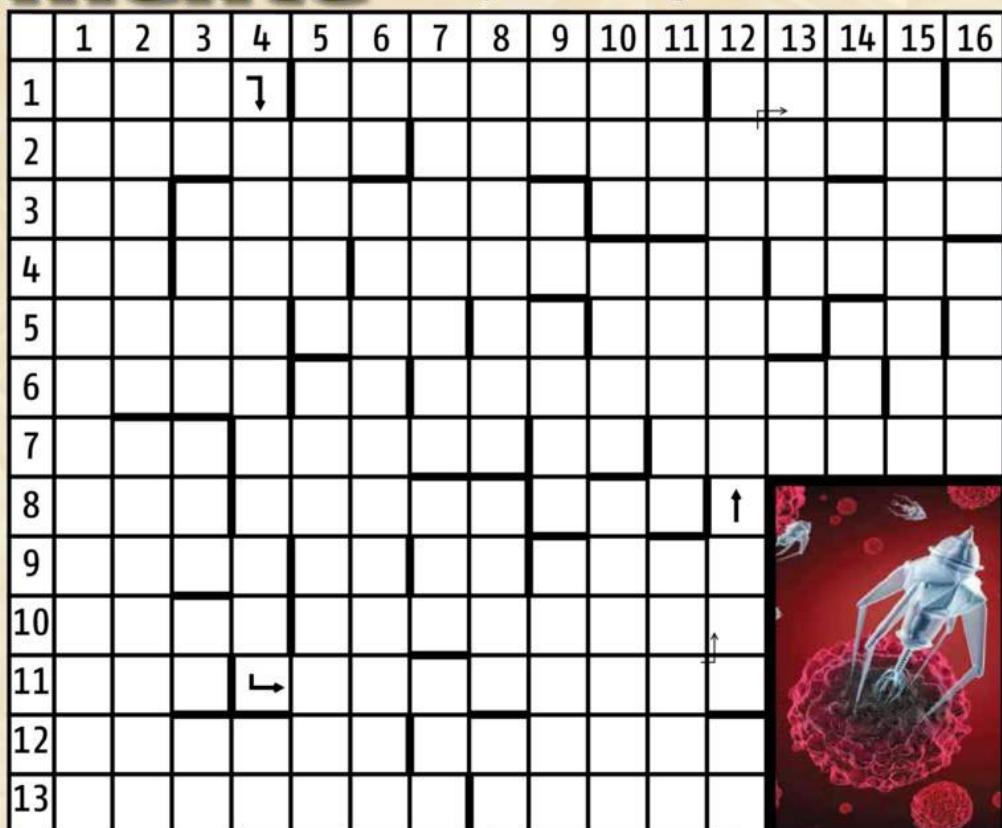
Al seguir las flechas encontrarás una frase relativa a la **nanotecnología**, y palabras afines a ella cuando aparezca el término **FIGURA**. Las increíbles proyecciones de su desarrollo se reflejan hoy en las muy fuertes inversiones para investigación teórica y aplicada, tanto de gobiernos como de universidades y empresas, referidas especialmente a medicina, medio ambiente, energía... de hecho, a todas las actividades del quehacer humano.

HORIZONTALES

1. Aquí comienza la frase a descubrir: "Esta disciplina consiste en la manipulación de la materia que mide entre 1 y cien nanómetros –esto es en el campo de los átomos y las moléculas–, lo que empieza a constituir..." – Acción y efecto de recortar – **Continuación de la frase** – Símbolo del fósforo
2. Relativo a los nervios – Corte vertical o casi vertical de **un terreno**
3. Cuatro romano – **FIGURA** – Procedimiento para **decorar** la piel del cuerpo humano, que consiste en hacer un dibujo insertando sustancias colorantes bajo la epidermis
4. ¡A la tercera ... la vencida! – Espacio descubierto donde se trillan las mieses
- Nombre de la quinta letra del **alfabeto griego** – Nombre del **primer rey** de Israel
5. Tiempo transcurrido desde el nacimiento

Entrena mente

Envíanos la frase al correo:
muyinteresante@televisa.com.mx



RESPUESTA DEL NÚMERO ANTERIOR

FRASE RELATIVA A GALILEO GALILEI

"Galileo nació en Pisa y murió en Arcetri, es calificado como sabio porque cultivó tanto las artes como las ciencias, entre éstas destacó como ingeniero, matemático, físico, astrónomo y filósofo."

●	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	I	N	G	E	N	I	E	R	O	,	M	A	T	E	M	A
2	D	I	A	M	A	N	T	E	S	T	O	R	O	S	E	T
3	E	L	S	A	P	R	E	C	U	R	S	O	R	E	P	I
4	A	O	C	T	A	I	L	O	D	I	A	S	D	N	A	C
5	S	T	O	E	S	T	E	B	A	N	I	N	O	C	U	O
6	M	O	N	O	R	T	S	A	,	O	C	I	S	I	F	,
7	0	P	A	N	A	L	C	R	O	N	O	G	R	A	M	A
8	↓	O	F	I	D	I	O	D	R	I	V	E				
9	Y	A	R	A	I	D	P	E	I	N	A	R				
10	↖	F	I	L	O	S	I	O	N	I	C	O				
11	R	O	C	A	C	O	O	P	E	R	A	R				
12	A	R	A	D	O	F	A	U	N	I	C	O				
13	S	O	L	A	R	O	B	S	E	S	A	S				



del cine europeo de las décadas de 1960 y 1970 – Consonantes **seguidas** – Dígrafo español – **Imágenes religiosas** sagradas en las iglesias bizantinas de Oriente

8. **Aquí** – "Disfrutar como un ..." , es pasarlo bien – Asociación del Fútbol Argentino

9. **Alabanza** – Símbolo del **estaño** – Artículo definido, **masculino**, singular

– Apócope de **cuanto**

10. Moneda de oro de la **República del Perú** – Instrumento de medición que **cálcula la distancia total o parcial** recorrida por un vehículo.

11. Cinco menos tres – **Continuación de la frase**

12. Relaciones **amorosas** – Que tienen **avaricia**

13. Que presentan el carácter **del fraude**, del engaño – Figuradamente, símbolo de la **monarquía** como institución

VERTICALES

1. Cualidad de **universal**

2. Temporal de nieve – Eclesiástico a cargo de una **parroquia vacante** hasta el nombramiento del párroco, por ausencia o enfermedad de éste

3. Símbolo del **argón** – Miedo, en inglés – **Nave**, embarcación – Símbolo del **cesio** – Sufijo químico

4. **Continuación de la frase** – Voz que, repetida, se usa para **arrullar** a los niños

5. Líneas o señales **largas y estrechas** que se marcan en un cuerpo o superficie cualquiera – **FIGURA**

6. Pronombre personal de **tercera persona**, singular – Se dice de la **mujer** de los Países Bajos

7. Adjetivo relativo **al campo** – Prefijo que significa **nuevo**, reciente – Caminas hacia

un **determinado lugar**

8. "La ... la pintan calva" – "No le pidas peras al ..." – j..., fuera de aquí!

9. **Dios solar** del antiguo Egipto – Símbolo del **níquel** – Producto artístico – Vigilar a una persona **por recelo hacia ella**

10. **Trinitrotolueno** – País del sureste asiático cuya capital es **Vientiane** – **FIGURA**

11. De un **pueblo pigmeo**, también llamado aeta, que habita la isla de **Luzón**, la más grande y poblada de Filipinas – **Balneario de Italia**, donde estaba la Roma antigua, cerca de la boca del Tíber, hoy cerrado – Arca grande

12. **Continuación de la frase (inv)** – Suroeste

13. Se dice de quien **tiende a ilusionarse** con facilidad – Símbolo del **cobalto**

14. Centroamérica – **Alcohólicos Anónimos** – Nombre inglés

15. Unido a otra cosa

16. "Edgar Allan ..." (1809-1849), **escritor estadounidense**, autor de "El cuervo" y otros cuentos y novelas famosas – **Atas** un paquete con cuerdas

FELICIDADES A:

1. Raúl Horacio Martínez Márquez

2. Andrea Frías Martínez

3. José Guadalupe Sánchez López

4. Ubaldo Trejo Briseño

5. Jesús Esteban Rodríguez González

6. Israel Valdez Osorio

7. Sara Andrade

8. Alfredo Ramírez Rodríguez

9. Guadalupe Álvarez

10. José Urquiza Zanella

Primeras 10 personas que enviaron la frase correcta de la edición de febrero.

Animales híbridos



1 Balfín Su nombre no indica la cría de una ballena y un delfín, sino a un híbrido de dos especies de la familia Delphinidae: una hembra *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella) y un macho *Pseudorca crassidens* (falsa orca). Los dos ejemplares que se conocen nacieron en mayo de 1985 en un parque acuático de Hawái, y presentan características anatómicas intermedias de ambas especies.



2 Beefalo Este híbrido bovino responde al nombre científico *Bison bison x Bos taurus* y habita principalmente en la sabana de Estados Unidos. Es resultado de la cría de un búfalo o bisonte y una vaca doméstica, combinando lo mejor de cada especie: la resistencia del primero y la calidad cárnica de la segunda. Debido a tales características es altamente valorado por los ganaderos de aquel país.



la década de 1960, esta especie es muy apreciada como mascota pues, no obstante su gran corpulencia y aspecto salvaje, su comportamiento es dócil.



4 Burdégano Una de las especies híbridas creadas por el hombre más conocidas es el mulo, producto de la cría entre una yegua y un burro o asno; sin embargo, también existe el híbrido de un caballo y una burra: el *Equus ferus caballus x Equus africanus asinus*, mejor conocido como burdégano. Contrariamente al mulo, su tamaño y complejión son más parecidos a los de su madre, pero su cabeza y cola semejan más las del padre.



5 Cabreja En el año 2008 se reportó desde una granja del norte de Alemania el nacimiento de una criatura fruto de la procreación natural entre una cabra macho y una oveja hembra. Bautizada con el nombre de "Lisa", tenía la forma y estatura de una *Ovis orientalis aries* pero dotada de las ágiles patas y la coloración del pelaje de una *Capra aegagrus hircus*. Por su rareza, fue llevada a un centro de estudios en Hannover para su análisis.

Producto del cruce de dos especies distintas, aunque regularmente del mismo género, estos animales parecen surgidos de cuentos fantásticos; sin embargo, su existencia está plenamente documentada.

6 Cebrallo Entre los cebroides, nombre genérico aplicado a cualquier especie producto de la cría de una cebra y cualquier otro equino, destaca el cebrallo. En el caso de éste se trata de una cebra (*Equus zebra*) macho y una yegua (*Equus caballus*). El resultado es un equino con aspecto de caballo, pero con las distintivas rayas de la cebra en una o varias partes de su pelaje, característica que lo hace exótico a la vista.



7 Cerdo de la Edad de Hierro Con el afán de revivir a los extintos cerdos criados hace miles de años por el hombre, a comienzos de la década de 1980 en Europa se empezó a cruzar jabalíes con cerdos domésticos de la raza Tamworth. El resultado fue una especie híbrida de *Sus scrofa* no sólo parecida a la que existía en la Edad de Hierro, sino más manejable y menos salvaje, cuya carne es muy apreciada.



8 Coyolobo Como su nombre lo indica, este cánido surge del apareamiento de un coyote (*Canis latrans*) con un lobo (*Canis lupus*) debido al desplazamiento de ambas especies por el este de Norteamérica a causa de la urbanización. Más grande que el coyote, pero más pequeño que el lobo, tiene un cráneo y mandíbulas distintas a la de cualquiera de los dos, y es tan escurridizo como el primero y tan buen cazador como el segundo.



9 Faisallina Una imagen procedente del Rothschild Zoological Museum (hoy Natural History Museum at Tring), en Reino Unido, muestra en exhibición dos magníficos ejemplares producto de la cría entre faisán y gallina, ambos pertenecientes a la misma familia (*Phasianidae*) y consumidos como alimento, uno gourmet y el otro popular. El estilizado híbrido de ambos habría sido creado para mejorar su producción de carne y huevo.



10 Perro lobo checoslovaco A mediados de la década de 1950, en la antigua Checoslovaquia, comenzaron a realizarse experimentos de cruce entre lobos de los Cárpatos y perros pastor alemán. El resultado fue el esperado: un cánido con la fuerza física, la resistencia a la intemperie y la apariencia de un lobo pero con disposición para ser entrenado.



6 DATOS BIEN 'REALES' SOBRE EL ZIKA (QUE LEÍ EN FACEBOOK)

1

EL ZIKA FUE CREADO EN UN LABORATORIO SECRETO POR CIENTÍFICOS ILLUMINATI.

¿CÓMO LE LLAMAMOS?

¡ZIKA!, ASÍ SE LLAMA MI PERRITA.



2

EN 1961 UN JOVEN LE DIJO A JOHN F. KENNEDY QUE TENÍA LA CURA CONTRA EL ZIKA. KENNEDY NO LE HIZO CASO E INVADIÓ CUBA.



3

LA ÚNICA CURA CONOCIDA CONTRA EL ZIKA ES **EL POLVO DEL CUERNO DE UN ANTÍLOPE NACIDO EN PRIMAVERA**; LO MEZCLAS CON TANTITO ATOLE Y LE ECHAS FLOR DE AZAHAR...



4

SI DICES 'ZIKA' TRES VECES FRENTES AL ESPEJO CUANDO HAYA LUNA LLENA... TE DA CHIKUNGUNYA.



COMPORTÉMONOS COMO ADULTOS Y LEAMOS BIEN SOBRE EL ZIKA ANTES DE PERDER LA CABEZA.



5



6

PARA PREVENIRTE MEJOR DEL ZIKA ACTUALIZA TU ANTIVIRUS, **ES GRATIS** LOS PRIMEROS 90 DÍAS. CLIC AQUÍ.



DE LOS CREADORES DE "LA OMS", LLEGA:



www.paho.org
(SI NO LO DICE AQUÍ, ES PIDATA)

cklass®

Los Mejores
CATÁLOGOS
de México

Camisa 929-65
Pulsera 015-53
Cinturón 264-51
Pantalón 932-43

Horacio
Pancheri



Sebastián
Rulli

Camisa 255-51
Pulsera 015-54
Cinturón 097-51
Pantalón 220-51



ENVÍOS A CUALQUIER PARTE DEL PAÍS
SÓLO VENTA POR CATÁLOGO, PÍDELO A TU ASESOR DE MODA
Para pedidos e información de tu sucursal más cercana llama a los teléfonos:
EN GUADALAJARA (33) 3819 3510

TELEMARKETING NACIONAL SIN COSTO 01 800 369 1500

SIN COSTO U.S.A. 1 888 698 4895

www.cklass.com



FERRATO®

PRIMA
VERA
**20
16**



Conoce todos
los catálogos aquí:



Síguenos como: [andreaenlinea](#)



www.andrea.com