

**ROBOTS**

ELLOS USURPAN  
TU TRABAJO **PÁG. 42**

**MICROBIOTA** P.54  
NUESTRO VERDADERO MUNDO INTERIOR

CONOCIMIENTO QUE TRANSFORMA TU VIDA **QUO.MX**

# Quo

## SECRETOS DE LA LUZ

UN VISTAZO A LA ENERGÍA QUE ILUMINA EL UNIVERSO

**EL GRAN ROBO  
DE ARTE GRIEGO**

**TEOTIHUACAN:  
UN NUEVO MISTERIO**

**¿MUEREN DE AMOR  
LOS HIPOCAMPOS?**

PARA VENTA EXCLUSIVA A MAYORES DE EDAD  
ABRIL  
2015 / No. 210  
**\$42.00**  
00210  
7450302115222

# e.pura®

# Ama tu cuerpo♥



Disfruta con e.pura y Thalia del optimismo, alegría y el bienestar que son fundamentales en tu vida.

Tu cuerpo es maravilloso; cuidalo, quíerelo, vívelo con e.pura.



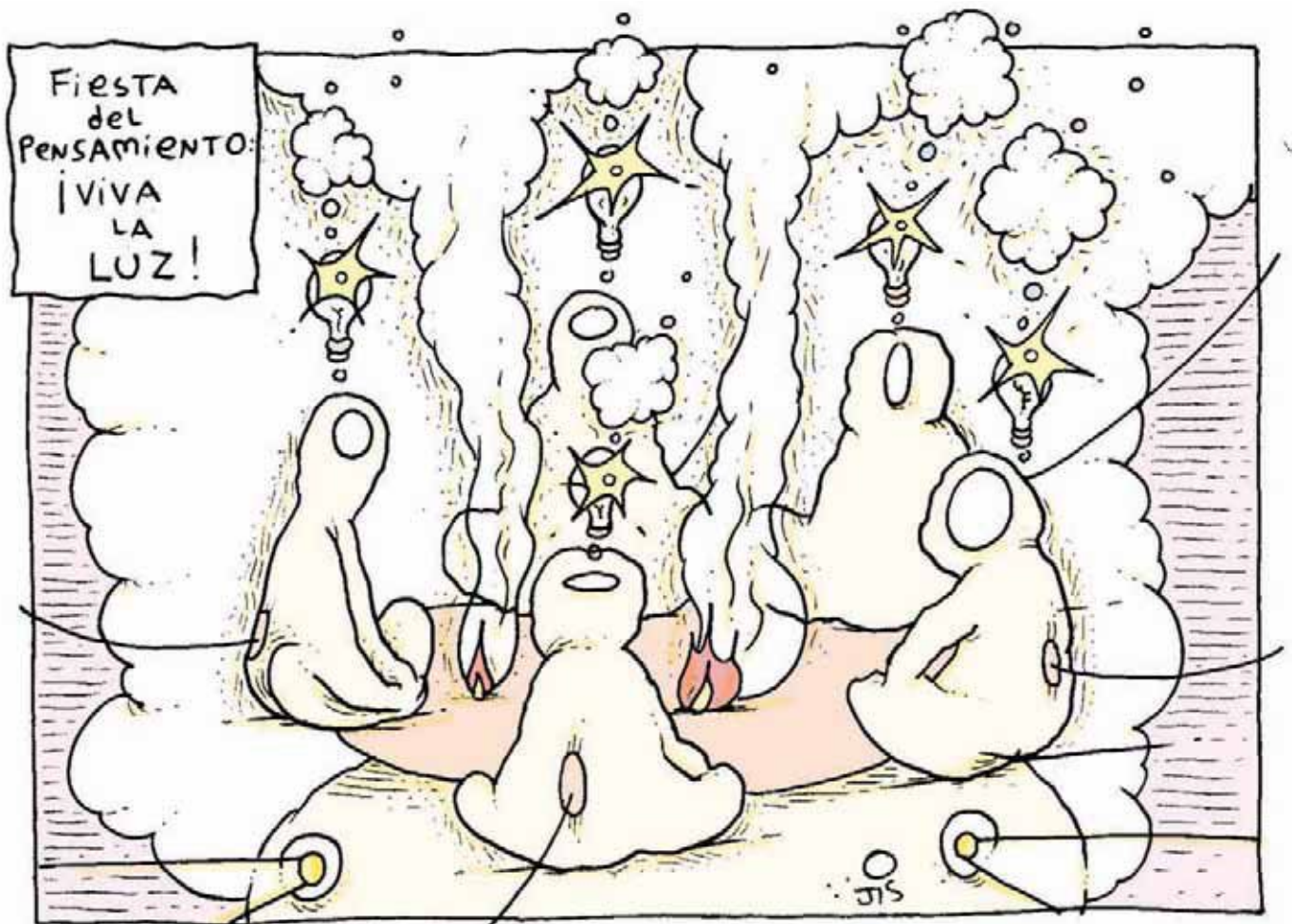
*Thalia*

HIDRÁTATE SANAMENTE



POR JIS

# Y después de la pachanga...



**COLABORADORES EN ESTE NÚMERO:** GABRIELA BALCÁZAR, ARTURO BARBA, RODOLFO BRACHO, CARLOS CARABAÑA, SANDRO COHEN, DANIEL DE LA TORRE, FERNANDO DÍAZ, VERÓNICA DÍAZ, SANDRA EROSA, MACARÍA ESPAÑA, ISAAC GARRIDO, BERENICE GONZÁLEZ, AGUSTÍN LÓPEZ MUNGUÍA, GERARDO HERRERA, JANSEL JIMÉNEZ, FEDERICO KUKSO, LUIS E. GONZÁLEZ, FEGGY OSTROSKY, LUIS JAVIER PLATA, MARISOL RUEDA, SIDNEY PERKOWITZ, CRISTINA SÁEZ, SERGIO SCHAAR, BENITO TAIBO, TERE VALE.

**CORRESPONSALES:** MIRYAM AUDIFFRED (LONDRES), ANA GABRIELA ROJAS (NUEVA DELHI), PEDRO LIMA (MARSELLA), FEDERICO KUKSO (BUENOS AIRES), JULIO I. GODÍNEZ (BRUSELAS).



## PUBLISHING Y MARKETING

**PUBLISHER**  
HELENA CAMPOS  
hcampos@expansion.com.mx

**BRAND MANAGER DIGITAL**  
LAURA CORRAL  
lcorral@expansion.com.mx

**GERENTE RELACIONES PÚBLICAS**  
ALEJANDRA PAQUENTIN  
alejandrapa@expansion.com.mx

**GERENTE CREATIVO**  
MARCELA TOLEDO  
mtoledo@expansion.com.mx

**MARKETING HEAD**  
JORGE VIDAL  
jvidal@expansion.com.mx

**MARKETING & BRAND COMM**  
JOSE YACOTU  
jyacotu@expansion.com.mx

**GERENTE EVENTOS**  
LAURA GONZALEZ  
laurag@expansion.com.mx

**HEAD INTELIGENCIA DE MERCADOS**  
GONZALO ARANGUIZ  
garanguiz@expansion.com.mx

## COMERCIAL

**HEAD COMERCIAL**  
VIANEY VALENZUELA  
vvalenzuela@expansion.com.mx

**INDUSTRY MANAGER LUJO, MODA Y BELLEZA**  
LUIS ALARCÓN  
lalarcon@expansion.com.mx

**INDUSTRY MANAGER AUTOMOTRÍZ Y FINANCIERO**  
OCTAVIO GÓMEZ  
ogomez@expansion.com.mx

**INDUSTRY MANAGER VIAJES Y ENTRETENIMIENTO**  
PAOLA RODRÍGUEZ  
paolar@expansion.com.mx

**INDUSTRY MANAGER RETAIL Y TECNOLOGÍA**  
PHILIPPE BRUN  
jbrun@expansion.com.mx

**INDUSTRY MANAGER SERVICIOS EMPRESARIALES Y SALUD**  
GERMÁN GALVEZ  
ggalvez@expansion.com.mx

**INDUSTRY MANAGER B2B**  
EDUARDO DOMÍNGUEZ  
eduardo.dominguez@expansion.com.mx

**GERENTE GOBIERNO**  
HRAM VERA  
hvera@expansion.com.mx

**HEAD DE AGENCIAS Y FORANÉAS**  
GUILLERMO RIVERA  
grivera@expansion.com.mx

**DIRECCIÓN COMERCIAL MIAMI**  
DALIA SÁNCHEZ  
dsanchez@geentem.com

**GERENTE COMERCIAL REGIÓN NORTE**  
PATRICIA GÓMEZ  
ygomez@expansion.com.mx

**GERENTE COMERCIAL REGIÓN JALISCO Y BAJO**  
RODRIGO PINEDA  
rpineda@expansion.com.mx

**GERENTE COMERCIAL DE AGENCIAS**  
KARLA ZAVALA  
kzavala@expansion.com.mx

**REPRESENTANTE COMERCIAL CANCÚN**  
CLAUDIA LEDEZMA  
ledesma@externo.expansion.com.mx

SI TE INTERESA SER PARTE DE NUESTRO EQUIPO, INGRESA A [WWW.GRUPOEXPANSION.COM.MX/EMPLEOS](http://WWW.GRUPOEXPANSION.COM.MX/EMPLEOS) Y APLICA.



GRUPO  
expansión

**DIRECTOR EDITORIAL** RAFAEL LAFARGA  
**DIRECTORA DE MARKETING Y PRODUCTO** KARINE GRADZIEL  
**DIRECTOR COMERCIAL** ANTONIO CASTAÑEDA

QUO ES UNA REVISTA EDITADA POR HEARST EXPANSIÓN, S. DE R.L. DE C.V.  
Constituyentes 956, Lomas Altas, 11950 México, D.F. 9177 4300, fax: 91774119

## HEARST MAGAZINES INTERNATIONAL

**PRESIDENTE Y CEO** DUNCAN EDWARDS / **VP SENIOR, GERENTE GENERAL Y CFO** SIMON HORNE / **VP DESARROLLO DE NEGOCIOS** PATRICK BRENNAN / **VP SENIOR Y DIRECTOR DE EDICIONES INTERNACIONALES** JEANNETTE CHANG / **VP SENIOR DE DIRECCIÓN EDITORIAL** KIM ST. CLAIR BODDEN / **DIRECTOR EJECUTIVO EDITORIAL** ASTRID O. BERTONCINI

**SERVICIO A CLIENTES Y SUSCRIPCIONES TEL (55) 4040-3641**  
servicioclientes@expansion.com.mx / kiosco.grupoexpansion.mx

DISTRIBUIDO POR NEWSOLUTION SA DE CV, CALZADA SAN AGUSTIN 82, RINCÓN DE ECHEGARAY, NAUCALPAN DE JUÁREZ.

Quo es una publicación de Grupo Expansión, bajo licencia de HACHETTE FILIPACCHI S.L. Revista mensual, Abril 2015. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, INCLUYENDO CUALQUIER MEDIO ELECTRÓNICO O MAGNÉTICO PARA FINES COMERCIALES. Editor responsable: Iván Carrillo. Número de Reserva ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2012-01261305200-102; número de Certificado de Licitud de Título: 10464; número de Certificado de Licitud de Contenido: 7378; expedidos por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Domicilio de la publicación: Constituyentes 956, Lomas Altas, C.P. 11950, México, D.F. Imprenta: Impreso por: QUAD GRAPHICS Reproducciones Fotomecánicas, S.A. de C.V. Durazno 1, Colonia Las Perlas, Delegación Xochimilco, México, D.F., C.P. 16010. Distribuido por: Publicaciones CITEM S.A. Av. Del Cristo 101, Col. Xocooyahuaco, Tlalnepantla, Edo. de México. SECCIÓN ESPECIAL PUBLICITARIA es una publicación de Grupo Expansión. Suplemento mensual, Diciembre 2014. Editor responsable: Patricia Chanona. Número de reserva ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2007-06181341000-30. Número de Certificado de Licitud de Título: B089. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11516. Domicilio de la publicación: Constituyentes 956, Col. Lomas Altas, C.P. 11950, México D.F. Distribuido por Expansión, S.A. de C.V.

Consulta el Aviso de Privacidad de Datos en la siguiente dirección <http://grupoexpansion.mx/proteccion.html>



COMPARTIR  
ES RECICLAR

ivm  
Instituto Verificador de Medios  
AUDITORÍA 2012

# EDITORIAL

icarrillo@expansion.com.mx



EN CONTACTO CON EL LECTOR



La palabra "luz" viene del latín lux.

Foto: Germano Vieira

## Seres de luz

Pensar en la luz hace que lo demás nos parezca demasiado terrenal y posible. Es un fenómeno cuya comprensión se ha abordado desde todas las disciplinas y formas de pensamiento. La observación de su naturaleza compleja a lo largo de los siglos la concibió como una emisión mágica de los ojos que nos revela el mundo, así como un complejo torrente de partículas y ondas electromagnéticas que conforman una dualidad fascinante para los físicos, pero también para cualquiera que vierta una curiosa y genuina mirada en torno a ella.

Basta con mirar a nuestro alrededor, pues hacerlo, solo es posible si la acción es precedida por la existencia de luz. Todo cuanto nos rodea es luz, o su ausencia. ¿Cuántas fuentes de luz hay en tu entorno? ¿Cuántos objetos que al refractar y difractar la luz crean el concierto lumínico de nuestros días?

Hace algunos años, durante una visita al Gran Colisionador de Hadrones, en Suiza, un científico me pidió que considerara mis propios ojos no como órganos sensoriales, sino como detectores de partículas en constante recepción de energía. La concepción que resulta obvia para cualquier físico me hizo cambiar literalmente la forma en que veo el mundo. Digamos que arrojé luz a mi entender.

Así de fundamental es este fascinante fenómeno que en este número de Quo celebramos con el inicio de una serie de cinco textos dedicados al tema, a propósito del Año Internacional de la Luz y las Tecnologías Basadas en la Luz designado por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Un festejo y una invitación a la reflexión a la que te proponemos sumarte desde ese impulso grandioso que mueve a la naturaleza humana por entender todo aquello que lo rodea, lo transforma y lo crea... como la luz.

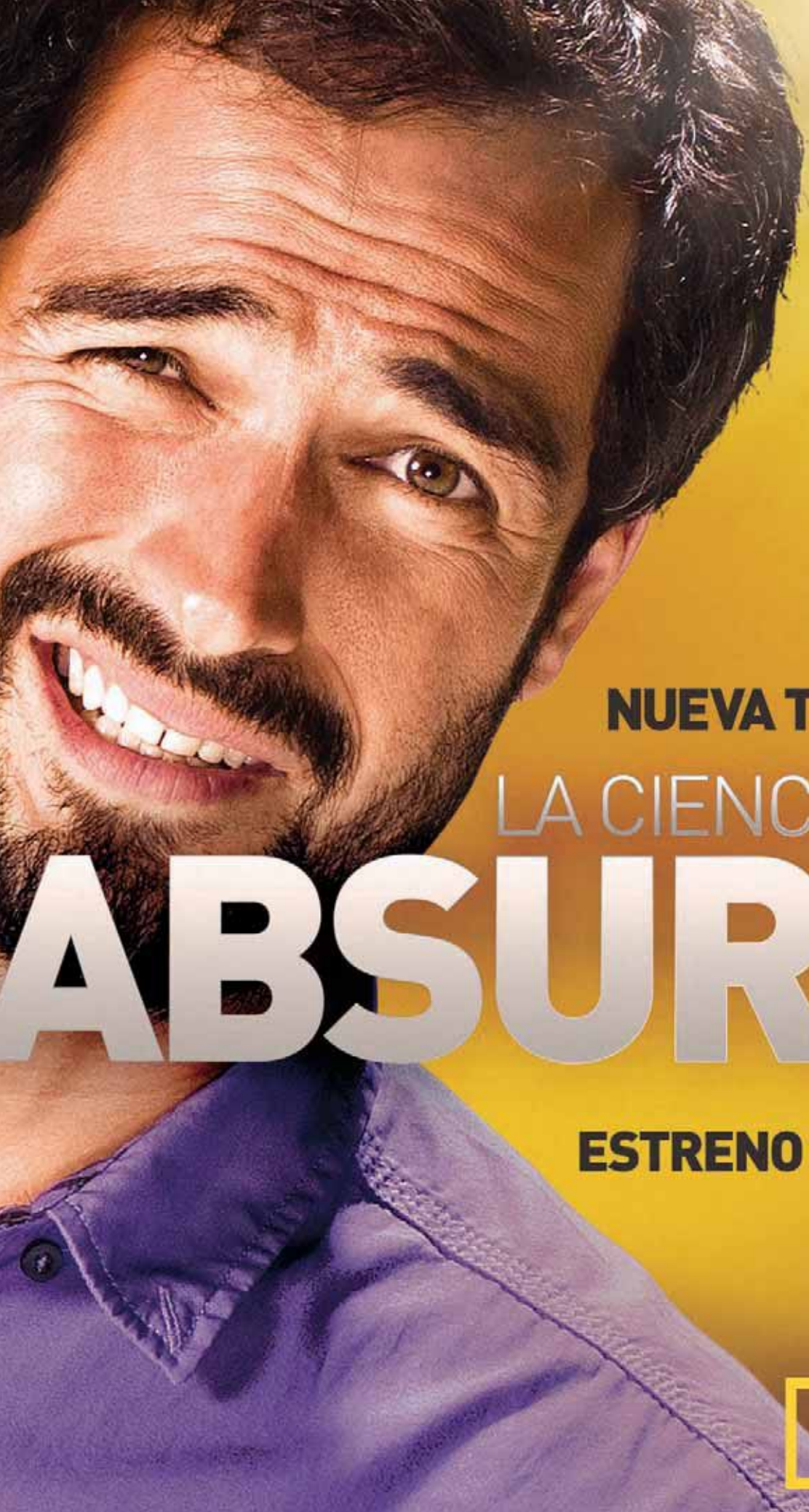
Iván Carrillo

Editor general

@carrillazo



**CEREBREMOS**



**NUEVA TEMPORADA**

LA CIENCIA DE LO

# **ABSURDO**

**ESTRENO 27 DE ABRIL**

**lunes**  
**10PM**



**NATIONAL  
GEOGRAPHIC  
CHANNEL**

# CONTENIDO

QUO TECNO CIENCIA NATURA HUMANO MENTE ARTE ASTRO HISTORIA SALUD Abril 2015

## 06 Quonectados

El *Solar Impulse* hace historia.

## 08 Quo.mx

¿Te harías un implante de heces por mantener tu buena salud? Esto contestaron nuestros lectores.

## 10 Columnas

A partir de ahora no te pierdas los artículos del destacado físico Gerardo Herrera Corral.

## PRÁGMATAS

### 22 Astro

¿Naves espaciales reciclables? En Europa ya las están diseñando.

### 24 Mente

Científicos mexicanos planean detectar Alzheimer... ¡a través de la piel!

### 26 Salud

Aún se busca una vacuna para el Ébola, y se especula si es un problema genético.

### 28 Natura

MEMO, un templo que rinde homenaje a las especies que han desaparecido.



### 30 Inventos

Sin él, las ciudades actuales serían un caos. ¿Sabes de qué antiguo aparato hablamos?

4 visita [quo.mx](http://quo.mx)



## Misterios de la luz

En este 2015 celebramos a esa energía que ilumina el universo.



**42 Robots al acecho**  
Deberían facilitarnos la vida, pero ya son gran amenaza.



**48 Proyecto Tlalocan**  
Este año podría revelarse un gran secreto en Teotihuacán.



**54 Eres tus microbios**  
¿Cómo influyen las bacterias del intestino en tu salud?



**62 El robo de la historia**  
Los mármoles de Elgin están en disputa. ¿A quién pertenecen?



**68 Fotógrafo cósmico**  
El Telescopio Hubble está de manteles largos.



**76 Portafolio**  
Con rayos X un artista revela la belleza íntima de la naturaleza.



**84 Máquina del tiempo**  
Descubre la antigua ciudad de las mil y una iglesias.



**92 Preguntas inteligentes**  
¿Sabes qué son las llamadas "zonas drones"?

**98 Palabras en la mira**

Las esdrújulas tienen una intensidad apasionante. Así se inspiró Sandro Cohen con ellas.

**100 Quomo sapiens**

¿Cuántas palabras puedes leer por minuto? ¿25,000? Estas empresas juran que sí es posible.

**102 Q15**

Si sueñas con viajes espaciales seguramente conoces todo sobre las misiones Apolo. ¡Demuéstralo!

**104 Psicológicamente**

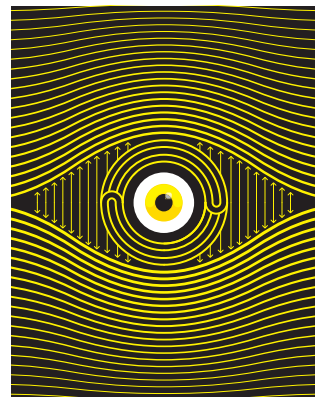
Suelta una risa escandalosa y provecha sus múltiples beneficios anímicos y físicos.



**108 Quo niños**

¡Qué miedo! ¡El monstruo de la melena naranja!

 @revistaquo  RevistaQuo.mx



Nuestra portada de este mes rinde homenaje al 2015, que ha sido nombrado Año Internacional de la Luz. El diseño es de Oldemar.



# UONECTADOS

Un mundo donde todo puede pasar.

quo@expansion.com.mx

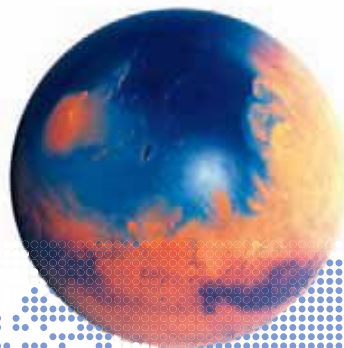


## Cerveza tequilera

La empresa jalisciense Vida Latina comercializa una cerveza elaborada con agave azul, que tiene menos de 38 kilocalorías en su presentación de 355 ml. Según la Agencia ID, entre las propiedades de la planta está la disminución de niveles de colesterol y regulación de glucosa, entre otros beneficios. Así lo averiguaron científicos del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño de Jalisco.

## 4,500 millones de

años hace que Marte tuvo un océano, dicen científicos de la NASA. Ocupó 19% del planeta.



## ¿La quinta Beatle?

La brasileña Lizzie Bravo se hizo famosa en estos días por su anécdota insólita: cuando era adolescente viajó a Londres, hacía guardia para conocer al grupo The Beatles y, sin buscarlo, terminó grabando con ellos los coros de *Across the Universe*.

“

**Me encontré con muchas envidias, comenzando por varios de los finalistas que se quedaron en la recta final del concurso, que querían ir a la NASA. ”**

**Rodolfo Neri Vela,** astronauta mexicano, en entrevista con Conacyt, el 5 de marzo de 2015.



## Sin letras repetidas

AbcdefgHijklmn es el nuevo nombre de una profesora colombiana, informa el diario *The Telegraph*. La mujer se llamaba Ladyzunga Cyborg y, después de un año, logró que el gobierno de su país aceptara su propuesta. Por cierto, sus apellidos son Opqrst Uvwxyz.



## Primitivo y raro

Una nueva especie de cocodrilo que habitó en el Amazonas fue hallada luego de 10 años de excavaciones en Perú. Poseía dientes redondeados y hocico en forma de pala.

 **@COSMICPINOT** BRIAN SCHMIDT, PREMIO NOBEL DE FÍSICA 2011  
 "El personaje Spock de la serie *Star Trek* hizo que fuera más atractivo ser fanático de la ciencia." **Tuit publicado el 27 de febrero de 2015.**



### Bellos durmientes

En Kalachi, Kazajistán, desde hace un par de años la gente se queda dormida de pronto, sin causa aparente, por días. Los científicos de la Tomsk Polytechnic University tratan de saber por qué.

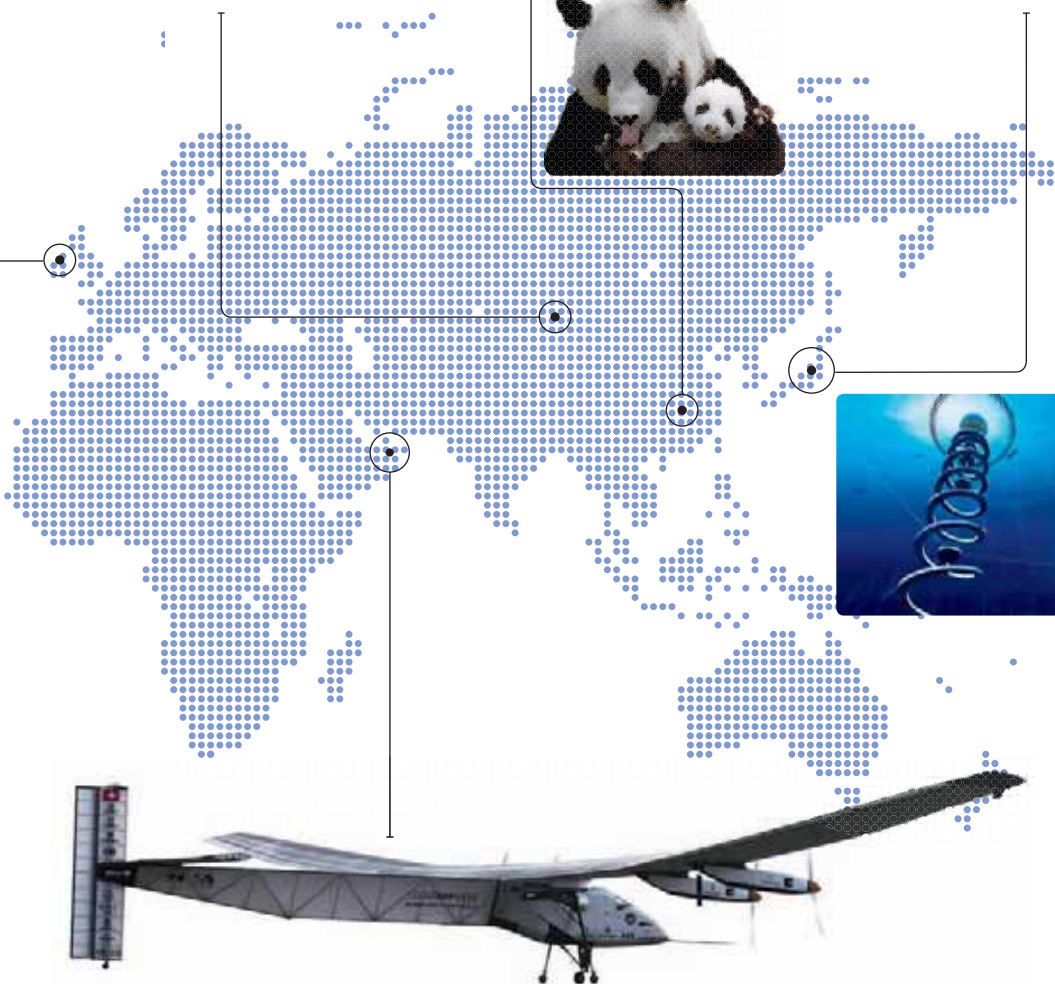
### 17% aumentó

la población de pandas gigantes en la última década en China. En 2003 eran 1,596 individuos y hoy ya son 1,864.



### Ciudad marina

Arquitectos japoneses crean la primera ciudad bajo el mar totalmente sustentable, con un costo de 26,000 millones de dólares. Será para 5,000 habitantes.



# Gran hazaña solar

André Borschberg tomó los controles a las 07:12 horas del 10 de marzo de 2015. Su destino: inaugurar un nuevo capítulo en la historia de la aviación. Esa mañana este piloto suizo inició una travesía alrededor del mundo – desde Abu Dabi– surcando los cielos a bordo de la *Solar Impulse 2*, una nave de propulsión solar, la primera vez que una aeronave sobrevuela el planeta completo sin combustible. El viaje durará cinco meses y también participa Bertrand Piccard.

## AGENDA ABRIL 2015



**1-30 Rocas y minerales**  
 Exposición. Museo de Ciencias Naturales, Parque Matlazincas, Toluca. [facebook.com/MuseoDeCienciasNaturalesToluca](http://facebook.com/MuseoDeCienciasNaturalesToluca)

**1-30 Ambientación de la celda de Maximiliano**  
 Gratuito. Museo de la Restauración de la República, Querétaro. [museoqro@gmail.com](mailto:museoqro@gmail.com)

**10 Vida y muerte de las estrellas**  
 Ciclo de conferencias. Instituto de Astronomía UNAM, México, D.F. [www.astroscu.unam.mx](http://www.astroscu.unam.mx)

**15-17 Expo Orienta**  
 Orientación psicológica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán [exporienta.umich.mx](http://exporienta.umich.mx)

**17 Avances recientes de la invisibilidad.** Cátedra de Rubén G. Barrera y Pérez. Facultad de Física de la BUAP, Puebla. [concytep.puebla.gob.mx](http://concytep.puebla.gob.mx)

**20-25 IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas.** Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. [sitios.ecosur.mx/](http://sitios.ecosur.mx/)

**24 Sexta Jornada de la Informática**  
 Conferencias y talleres. Universidad de la Cañada, Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca [www.unca.edu.mx](http://www.unca.edu.mx)



## FORMA LA PALABRA *QUO*



**1**  
Eduardo Badilla  
González  
Tlanepantla, México.



**2**



**3**

Foto 2: Naim Agrez Foto 3: Flavio César Martínez

CON LO QUE ENCUENTRES CERCA DE TI: utensilios de cocina, material de papelería, etcétera. La más original, de acuerdo con el criterio del equipo editorial, aparecerá publicada aquí. Visita las galerías de fotos en: [Quo.mx/v/126](http://Quo.mx/v/126) y [Facebook.com/revistaquo.mx](https://Facebook.com/revistaquo.mx)



No te pierdas los minidocumentales de **QUO en 30 segundos** sobre **meteorología**, en el sitio [quo.mx/t/quo-en-30-segundos](http://quo.mx/t/quo-en-30-segundos)

**CONSIDERACIONES PARA USO DE IMAGEN O ELEMENTOS ENVIADOS POR LOS LECTORES EN PROMOCIONES.** Los participantes en promociones (los "Participantes") autorizan de manera expresa e irrevocable a Expansión S.A. de C.V. ("Expansión") y/o Hearst Expansión, S. de R.L. de C.V. ("Hearst Expansión") a llevar a cabo la explotación comercial, incluyendo sin limitar, la edición, compilación, utilización, transmisión, y/o comercialización de su imagen, textos, fotografías y/o frases (el "Material"), enviado a través de redes sociales, correo electrónico y/o blog de Expansión o Hearst Expansión. Los Participantes autorizan y acuerdan que Expansión y Hearst Expansión podrán utilizar, explotar y comercializar el Material como parte del contenido de la revista Quo, de cualquier otra revista propiedad de Expansión y/o Hearst Expansión, o cualquier otro medio, ya sea impreso, digital, o cualquier otro, para publicidad externa, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa, vallas, buzones, parabuses, dispositivos de telefonía móvil (incluyendo terminales móviles de telecomunicaciones mediante un sistema de envío y recepción de mensajes de datos Premium SMS a través de números cortos, descargas o cualquier otro medio o herramienta de difusión vía telefónica o móvil) o de cualquier otro tipo, dentro y fuera de México, sin tener derecho el Participante a reclamar de Expansión y/o Hearst Expansión contraprestación alguna, renunciando en este acto a ejercer acción alguna en contra de Expansión y/o Hearst Expansión por tales motivos.

## LECTOR EN LA MIRA



### Omar Matehuala Martínez

23 años

¿Hace cuánto que lees Quo?

**1 año**

¿Qué descubriste al leer Quo?

Soy estudiante de la Ingeniería en Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Toluca. Planeo seguir los pasos de grandes empresarios y mi sueño es volar, pero volar desde tierra firme con ayuda de la tecnología de la robótica.

Sé parte de la QUOunidad: envía tus datos a [quo@expansion.com.mx](mailto:quo@expansion.com.mx)

## PIE DE FOTO "Bicicleta de montaña"



Mejora el pie de foto y llévate un videojuego Ryse: Son of Rome para Xbox One. Envíalo con tus datos a [quo@expansion.com.mx](mailto:quo@expansion.com.mx) y el más original gana. Válido para DF y área metropolitana.



## + PROMO EXTRA

Tenemos un kit de cuatro libros de Ediciones SM para todos los niños. Para llevártelo envíanos un cuento de cualquier tema al correo [quo@expansion.com.mx](mailto:quo@expansion.com.mx) "Leo con QUO". El cuento más creativo, elegido por el equipo editorial gana.

## Ganador

"Concierto en mi(au) mayor"  
Francisco Buenrostro



## ENREDADOS

La #QUOunidad debate y opina en nuestras redes. ¿TE HARÍAS UN TRASPLANTE DE HECES POR TU SALUD?

[f](#) /revistaquo

[t](#) @revistaquo

[g+](#) /revistaquo-mexico

[t](#) @AlbertoFrgs

No tengo idea para que serviría el trasplante, en qué beneficiaría.

[f](#) Selene Staffrin

Es para mejorar las bacterias intestinales. Es un método que se aplica en Europa.

[t](#) @bizgekfof

No, porque desconozco en qué consista ese trasplante.

[f](#) Alejandro Cortés

Sí me lo haría; obviamente, las heces que me transplantarían deben ser completamente sanas.

[t](#) @rockdirgo3

He leído poco, pero serviría para mejorar las funciones intestinales.

[g+](#) Laura Silva

Creo que las bacterias en las heces pueden ayudar a reconstruir la flora intestinal.

[g+](#) Amary G de Anda

Creo que la medicina tiene otras soluciones para estar más sano.

## CONTENIDO EXTRA PARA CONECTARTE A LA WEB



Zinio



Fotogalería



Quomunidad



Promos QUO



Video



Infografías



↓  
POR BENITO  
TAIBO

# Vesalio y las ranas

¿No hubieran bastado sus notas para salvar a muchos anfibios?

**H**ace un par de años recibí un regalo espectacular. Una edición de lujo, facsimilar del *De humani corporis fabrica* (Sobre la estructura del cuerpo humano) de Andrés Vesalio, editado originalmente en 1543 en Basilea, Suiza. Es un tesoro que guardo celosamente y hojeo de vez en cuando, maravillado por la perfección de los grabados que acompañan al texto, realizados por el taller del mítico Tiziano. Y lo que es, adelantado a su tiempo, el primer tratado, muy serio y muy inteligente, de agudísimas observaciones, sobre anatomía humana.

Basado su trabajo en las innumerables conferencias que dictó en la Universidad de Padua, y en los no menos innumerables cadáveres que abrió para entender tan complejo mecanismo, la obra de Vesalio pasó a la historia de la ciencia y del mundo del arte como un prodigio que, hoy, más de 400 años después, sigue sorprendiendo a propios y extraños.

Yo no sabía nada de Vesalio y su obra en el también lejano, pero menos, año de 1972. Mi primer año de secundaria.

Teníamos ocho maestros (uno para cada materia), se salía al recreo cada 50 minutos al tañir de la campana, y las chicas habían adquirido una dimensión diferente frente a nuestros ojos (ustedes pueden sacar sus conclusiones); ya no las molestábamos, y en cambio, buscábamos su admiración, o por lo menos, sus sonrisas.

El día que pidió el maestro de Biología que lleváramos una rana viva a la siguiente clase, y ya instalados en las sorpresas cotidianas, no esperábamos lo que vendría.

En una pecera se juntaron las veinte ranas de los veinte discipu-

## Un comando desconocido secuestró esa tarde a las *Pelophylax ridibundus*.

estuvieron muy felices toda la mañana, las ranas y nosotros, que las alimentábamos con moscas que con grandes esfuerzos fuimos cazando en los recreos.

Cuando tocó el turno de la clase de Biología, fue la primera vez en mi vida que escuché la palabra *disección*. Y con horror, minutos después, entendí de qué se trataba.

La primera rana que murió fue la de Maite (le había puesto un lacito azul). Luego la de Carlos, la de Mónica, la de Katina... Y los gritos y los llantos de muchos interrumpieron lo que entonces ya era una masacre. El profesor decidió que las otras ranas pasarían por el bisturí la semana siguiente. No sucedió.

Un comando desconocido secuestró esa misma tarde a las *Pelophylax ridibundus* (nombre científico de las ranas comunes verdes que no puedo olvidar) y no hubo forma de continuar con el “experimento”.

A veces la ciencia peca un poco. Con la primera rana abierta en canal habría sido suficiente, excepto tal vez para Maite, que me lo sigue recordando con lágrimas en los ojos. Y también, por supuesto, con el grabado de la rana y sus órganos expuestos que venía en nuestro libro. Esta es la primera vez que lo cuento. Las 16 ranas se multiplicaron decenas, cientos de veces, en el estanque del Parque México.

Andrés Vesalio me asombra, pero las ranas (vivas) son mi verdadera debilidad. 🐸

Escritor. Cree que en la ciencia también hay poesía.





destapa la felicidad®



HAZ EJERCICIO. MÚLVATE. © 2014 Coca-Cola Bottling Co. of Mexico *un producto de The Coca-Cola Company*

#VerdaderoAmigo



POR DRA. FEGGY OSTROSKY

# Suicidio juvenil

Podría estar relacionado con la materia blanca cerebral. Y puede ser tratado.

**L**os padecimientos psiquiátricos son más frecuentes de lo que pensamos; afectan a 10 o 15% de la población. El suicidio es la segunda causa de mortalidad en la adolescencia y los trastornos más relacionados con él son la depresión, el trastorno bipolar, trastorno de conducta y esquizofrenia. De hecho, entre 0.4 y 8.3% de los adolescentes sufren depresión, número que se duplica en el género femenino.

Recientemente, Hilary Blumberg y sus colaboradores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Yale presentaron –en la reunión anual del Colegio Americano de Neuropsicofarmacología, en Phoenix, Estados Unidos– los resultados de un estudio de neuroimagen en donde se encontró que los adolescentes y adultos jóvenes que han atentado contra su vida presentan anomalías en el área frontal del cerebro.

Los investigadores realizaron escáneres cerebrales a 68 participantes de 14 a 25 años, con trastorno bipolar, 26 de esos pacientes habían intentado suicidarse. También se realizaron escáneres cerebrales a un grupo control de 45 adolescentes y adultos jóvenes que no tenían trastorno bipolar.

En comparación con los pacientes bipolares que no eran suicidas y los del grupo control, los participantes que sí intentaron cometer suicidio presentaban anomalías en la corteza prefrontal y en las áreas del cerebro relacionadas.

En concreto, los que intentaron suicidarse presentaban una menor integridad en la materia blanca de los sistemas frontales, incluido el fascículo uncinado, el cual es un tracto que conecta el lóbulo frontal con áreas que controlan las emociones, la motivación y la memoria.

## Cambios de hábitos para dormir y comer podrían ser señales de riesgo.

También hallaron un vínculo entre los déficit en las conexiones estructurales de

la materia blanca y el número de intentos de suicidio y la gravedad de estos. Sugieren que las anomalías en la materia blanca en los sistemas frontales del cerebro podrían estar asociadas con el riesgo de suicidio en los adolescentes y adultos jóvenes con trastornos del estado del ánimo, como el trastorno bipolar y la depresión.

Este trabajo es un paso para comprender cómo se generan los pensamientos suicidas y las conductas asociadas, y puede ayudar en la identificación de los individuos que se encuentran en riesgo y el desarrollo de intervenciones específicas para detener el suicidio.

Entre las señales de riesgo se encuentran cambios de hábitos para dormir y comer, retraimiento de amigos, familia o actividades habituales, actos violentos y comportamiento rebelde, conductas autodestructivas, cambios en la personalidad, aburrimiento persistente y dificultad para concentrarse, quejas físicas frecuentes, como fatiga y dolor de estómago, y poner orden en sus asuntos como regalar posesiones valiosas o hacer limpieza de papeles.

La depresión y las tendencias suicidas pueden ser tratadas; por ello, si existe sospecha o el adolescente incluso ha amenazado con cometer un acto suicida, se sugiere que la familia solicite ayuda profesional. Esto contribuye a que el adolescente sienta que alguien se preocupa por él. 🗨️



Investigadora de la relación entre el cerebro y la conducta.

# LEAS CON QUIEN LEAS

## *Solo Sanborns*



Vive la Realidad Aumentada



Descarga  
RA Infinium



S Libros

SOLO



*Sanborns*

[www.sanborns.com.mx](http://www.sanborns.com.mx)

Ábrela y apunta al anuncio



POR GERARDO  
HERRERA CORRAL

# Interestelar

Una manera científica y hollywoodense de comprender el tiempo.

**L**a película *Interestelar* es más que la visión apocalíptica de un planeta devastado por plagas que consumen el oxígeno de modo irremediable. Es una representación de la manera como los físicos actuales entendemos el tiempo.

El espacio-tiempo se deforma con la presencia de los cuerpos que tienen masa. Los objetos se acercan entre sí, porque el espacio en el que se mueven se ha curvado en su presencia. Al hacerlo, dan la impresión de que hay una fuerza entre ellos que conocemos como gravitación. Las manzanas caen al suelo no por la acción misteriosa de una fuerza invisible que actúa a distancia, sino porque el planeta, con su presencia, ha deformado el espacio y el tiempo al grado de convertirlo en un deslizadero en declive, para los objetos que se mueven cerca de él.

El espacio-tiempo se puede llegar a curvar tanto que conecta otras regiones del universo a través de un “agujero de gusano”.

En la época de *Interestelar* se ha descubierto que alrededor de Saturno gira una de estas deformaciones del espacio tiempo.

No existe nada en la física de nuestros días que impida la existencia de más dimensiones que las que habitamos. En la cinta la forma futura de los seres humanos es la extradimensionalidad a la que llegaremos un día trascendiendo nuestro espacio de tres dimensiones. Estos seres a los que se suma Joseph Cooper —el protagonista—, han creado el agujero de gusano que les permite regresar en el tiempo para salvar a la humanidad.

La posibilidad de regresar en el tiempo ha planteado siempre un problema lógico porque parecería violar el principio de causa y efecto. Viajar al pasado nos daría la ocasión de mo-

**No existe nada en la física que impida la existencia de más dimensiones.**

dificar las cosas de tal manera que generemos una situación paradójica.

La manera clásica

de ilustrar este contrasentido es con el asesinato del abuelo. A este enredo se le conoce como “la paradoja del abuelo”. Semblante crimen impediría nuestra misma existencia y, por tanto, arruinaría nuestros planes de cometer el homicidio.


La contradicción se puede resolver al evitar que los viajeros del futuro tengan injerencia en el pasado. *Interestelar* realiza esta opción de manera espectacular: encierra a Cooper en un hiper cubo desde donde puede ver a su hija en su casa sin ser visto y en la impotencia angustiante de comunicación.

La película regresa a la situación paradójica cuando,

después de muchas dificultades, Cooper consigue enviar la información necesaria, desde su tesseracto, usando ondas gravitacionales. Esto lo convierte, a él mismo, en el fantasma de su hija.

Gracias a los mensajes codificados en el polvo de la habitación, Cooper interviene en el pasado para que la humanidad sea desalojada a tiempo.

Después, el tesseracto se cierra y Cooper es liberado de su hiperdimensionalidad... o queda nuevamente atrapado en tres dimensiones luego de su libertad extradimensional.

La cárcel que lo sujeta a un menor número de dimensiones le permite regresar por el agujero de gusano para que una nave de la NASA lo rescate y lo lleve al reencuentro con su hija anciana y tener un final feliz. Esta concepción del tiempo nos dice que el pasado no se fue para siempre. 



Doctor en Ciencias. Estudia la eternidad contenida en un instante.



# **NUESTROS BOSQUES SE VUELVEN CENIZA**

Por eso el Partido Verde propuso sanciones más severas  
para todo aquel que provoque incendios forestales.



Infórmate: 01 800 333 CUMPLE • [partidoverde.org.mx](http://partidoverde.org.mx)

INSERCIÓN PAGADA POR EL COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL DEL PARTIDO VERDE ECOLOGISTA DE MÉXICO. RESPONSABLE DE LA PUBLICACIÓN: RAQUEL RAMÍREZ CASTELLANOS.

**NUNCAVISTO**





## SONIDO INTERIOR

Por Claudia Macedo Ramírez

Este casco no solo protege la cabeza de posibles heridas o contusiones, sino que es un dispositivo creado por la artista Aiste Noreikaite para vivir la "experiencia helmet". Mediante tecnología de electroencefalografía, el aparato reproduce los sonidos de las ondas cerebrales. "Está diseñado para trabajar en tiempo real como una interfaz entre la mente humana y la síntesis de sonido, lo que permite que el portador escuche cómo funciona su propio cerebro y aumente la autoconciencia, porque lo único que se oye es a uno mismo", sostiene la artista en su página web.

---

# Buenas, baratas y ecológicas

El PET es uno de los materiales más contaminantes del planeta. Una iniciativa en Tlaxcala, impulsada por CILFORSA y Liderazgo Joven busca revertir sus efectos. ¿Qué hacen? Promueven la construcción de hogares mediante el uso de botellas para beneficio de quienes no tienen techo y, por supuesto, para el medioambiente.

Texto e infografía: Luis Miguel Cruz Ceballos

**Ladrillo ecológico.** Consta de una botella de PET rellena de una mezcla de cualquier tipo de tierra o escombros con pequeñas piedras.

Deben estar limpias y sin etiquetas para garantizar una mejor cohesión en el armado.

La mezcla para pegar una botella con otra tiene tepetate, baba de nopal y cal.



## Características



• **Por su flexibilidad,** es cuatro veces más fuerte que el concreto.



• **Aislante térmico y acústico**



• **Gran resistencia** a huracanes y terremotos.

## Impacto social y medioambiental



• **Disminución** de la huella de carbono por la reutilización de materiales y el uso de cementantes orgánicos.



• **Eleva** la vida útil de los basureros.



• **Educación** y transmisión de tecnología hacia las comunidades.



• **Empoderamiento** de los recicladores.



**23%** de la basura generada en México son botellas de PET.

## GRAN AHORRO

**1.3 pesos** cuesta un ladrillo ecológico (botella rellena).

**3 a 5.5 pesos** cuesta un ladrillo rojo.

**6 a 15 pesos** cuesta un bloque de cemento.

Se proyecta una **planta arquitectónica** que permite delimitar espacios dentro de la casa.

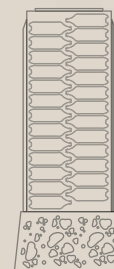


**Las columnas** también se hacen con botellas, por medio de un acomodo de manera radial que aporta la capacidad de carga requerida.

**Proyección y ensamblaje.** Cuando los ladrillos ecológicos están listos para construir se ensamblan los muros.

**El criterio estructural** se basa en marcos fabricados de concreto con acero, para hacer más rígido el sistema completo y que los muros con el sistema de botellas puedan soportar varios niveles.

**Las columnas y muros de carga** tienen más botellas para sostener la estructura.



Las columnas y muros de carga requieren dos hileras de botellas, a diferencia de los muros intermedios.



### Las casas fabricadas con botellas de tereftalato de polietileno (PET)

es una alternativa para cuidar el entorno; permite "aminorar la degradación ambiental que día a día demerita la calidad de vida de los humanos y de las demás especies con las que cohabitamos en este planeta", dice Rafael Salas Vázquez, presidente de la Fundación para el Desarrollo Sustentable de la Juventud AC.



### 5.3 millones de toneladas de plásticos

genera México, informa ProMéxico, con datos de Pemex. Esta cantidad representa el 2% de la producción mundial.

Sistemas de **iluminación natural** con botellas para filtrar la luz dentro de la casa.

Los **cimientos** están formados por una zapata rectangular o cuadrada y un marco de concreto reforzado.

### Tecnologías alternas

**Sistemas de captación pluvial** y albercas ecológicas con diseños adaptables.

**Calentadores solares** y sistemas de tratamiento de aguas residuales.



### 10 millones de m<sup>3</sup> de residuos

se producen en México cada mes, depositados en más de 50,000 tiraderos de basura legales y clandestinos, según Todo de Cartón.



### 3 de cada 10 familias

están en rezago habitacional; carecen de vivienda o esta es de materiales de baja calidad (Fundación Liderazgo Joven).

Techos verdes con sistema de captación de agua e impermeabilizantes.

## GRANDES OBRAS

Estas construcciones también están hechas con botellas

### Casa de Tom Kelly (Rhyolite, Nevada, EU)

Esta casa fue rehabilitada en 2005; se reemplazaron botellas y muros para mayor durabilidad.

### Heineken Wobo (Noordwijk, Países Bajos)

Alfred Heineken se inspiró para hacerla al observar botellas tiradas en una playa caribeña.

### Edouards Bottle Houses (Isla del príncipe Eduardo, Canadá)

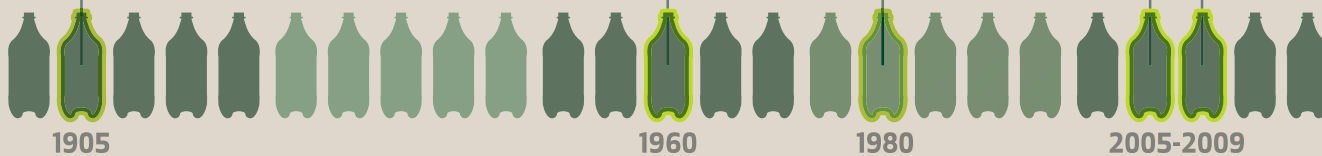
Hechas de más de 25,000 botellas. El proyecto requirió de cuatro años.

### Proyecto Pura vida (Guatemala)

Promoción del cuidado y conciencia del medio ambiente entre la población indígena guatemalteca.

### Hug it Forward (Guatemala)

Proyecto de construcción de escuelas con botellas PET en comunidades de bajos recursos.



# SAMSUNG

TÚ ERES LA RESPUESTA  
GALAXY A<sup>5</sup> | GALAXY A<sup>3</sup>



A500

A300



“Cualquier esfuerzo resulta ligero con el hábito.” **Tito Livio**, historiador romano.

# Naves de reciclaje

## Podrían revolucionar la industria aeronáutica del futuro.

Tiene el tamaño de un carro y dos toneladas de peso. Esas son las dimensiones del *IXV*, el vehículo experimental intermedio que está desarrollando la Agencia Espacial Europea (ESA) y con el que pretende crear tecnologías reutilizables que puedan servir para varias misiones espaciales. De acuerdo con la ESA, este proyecto podría abaratar el elevadísimo costo de la carrera espacial, lo que constituye una de las principales prioridades para esta y todas las agencias espaciales. A mediados de febrero la

ESA probó en vuelo y con éxito este prototipo, que sobrevoló medio planeta durante 100 minutos. El objetivo de esa misión era comenzar a probar las tecnologías necesarias para, en un futuro, enviar misiones tripuladas al espacio con capacidad de regresar a la Tierra, a imagen y semejanza de las naves rusas Soyuz o de los transbordadores y “apolos” de Estados Unidos. El *IXV* servirá de modelo a partir del cual se construirá el *Pride*, en 2018, un avión espacial con alas y reusable. **Cristina Sáez**

**300**  
**sensores**  
registraron su primer vuelo en febrero de 2015.

### El prototipo *IXV*

Mide **5** metros de largo, **2,2** de ancho y **1,5** de alto.

El *IXV* es una nave automática.

Sus paneles son de fibra de carbono de nueva generación, entrelazados con cerámica.

No tiene alas, sino dos *flaps* (le permiten maniobrar en el aire, girar, etc.)

Alcanza velocidades de **7,5 km/s**.

Su interior está hecho con fibra de carbono reforzada.

Soporta temperaturas de hasta **1,700 °C**, a la que llega al ingresar a la atmósfera.

## ¿AGUA EN LA LUNA?

ESTABLECER COLONIAS HUMANAS EN OTROS PLANETAS QUIZÁ ESTÉ MÁS CERCA DE LO QUE PENSAMOS. EL ORBITADOR DE RECONOCIMIENTO LUNAR (LRO) DE LA NASA DESCUBRIÓ RECIENTEMENTE DEPÓSITOS DE HIDRÓGENO EN LAS PENDIENTES DE LOS CRÁTERES DEL HEMISFERIO SUR DE LA LUNA. ESE HALLAZGO HA EMOCIONADO A LOS ASTROFÍSICOS PORQUE CONSIDERAN QUE, DE SER SUFICIENTEMENTE ABUNDANTES COMO PARA SER EXPLOTADOS, SE PODRÍA OBTENER AGUA POTABLE, COMPONENTES PARA FABRICAR COMBUSTIBLE PARA LAS NAVES O HACER EL AIRE RESPIRABLE PARA LOS FUTUROS HABITANTES. DE MOMENTO, EL MATERIAL HALLADO QUE CONTIENE HIDRÓGENO ES VOLÁTIL Y ESTÁ EN FORMA DE MOLÉCULAS DE AGUA (ES DECIR, DOS ÁTOMOS DE HIDRÓGENO Y UNO DE OXÍGENO), O EN MOLÉCULAS DE HIDRÓXIDO (QUE SE FORMAN CON UN ÁTOMO DE OXÍGENO Y UNO DE HIDRÓGENO) DISTRIBUIDAS POR LA SUPERFICIE LUNAR. LOS CIENTÍFICOS QUIEREN AVERIGUAR SI LA ABUNDANCIA DE ESTE ELEMENTO CAMBIA EN EL MOMENTO DE LA TRANSICIÓN DEL DÍA A LA NOCHE, PORQUE ESO PROBARÍA UN CICLO DEL HIDRÓGENO EN LA SUPERFICIE LUNAR. **CRISTINA SÁEZ**

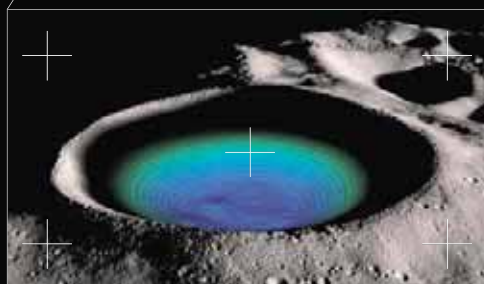
### Hidrógeno lunar

Los astrofísicos especulan acerca de cómo llegó ahí este elemento.

**1. Algunos cometas** y asteroides contienen grandes cantidades de agua.

**2. Al impactar** en la Luna, estos astros podrían haber dejado hidrógeno en su superficie.

**3. Las moléculas** de hidrógeno lunar pudieron formarse por acción del viento solar.



**1972**

**año en que** Eugene Cernan pisó su huella en suelo lunar. Es el último hombre que ha visitado este satélite.

• El viento solar es un chorro muy fino de gas que el Sol emite de manera constante.

• Podría activarse con el oxígeno de las rocas de silicato lunares y formar moléculas de agua.

## CONCIERTO ESPACIAL

LA CANTANTE BRITÁNICA SARAH BRIGHTMAN YA ESTÁ EN LA CUENTA REGRESIVA PARA VIAJAR AL ESPACIO. EN MARZO ANUNCIÓ QUE PREPARA UN CONCIERTO A DOS VOCES: ELLA EN LA ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL Y OTRO INTÉRPRETE EN LA TIERRA. EL VIAJE DE BRIGHTMAN ESTÁ PROGRAMADO PARA SEPTIEMBRE, Y CON ELLO SE CONVERTIRÁ EN LA OCTAVA TURISTA ESPACIAL DE LA HISTORIA. SEGÚN EL DIARIO *ABC* DE ESPAÑA, ALGUNOS COSMONAUTAS DUDAN QUE LA ARTISTA REALMENTE VAYA A REALIZAR EL VIAJE; CREEN QUE PODRÍA SER UN ARDID PUBLICITARIO PARA VENDER DISCOS.



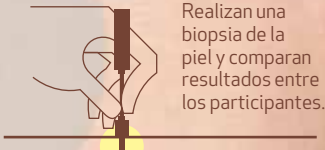
Se rumora que estará apoyada por el músico Andrew Lloyd Webber.

**10 días**

permanecerá la soprano Sarah Brightman en el espacio. Despegará el 1 de septiembre de 2015.



### Cómo se hace la prueba



Realizan una biopsia de la piel y comparan resultados entre los participantes.

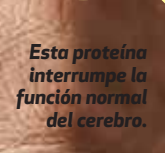
Los enfermos de Alzheimer tienen siete veces más cantidad de la proteína tau.



**La tau está muy implicada en la degeneración del cerebro.**



Los niveles de alfa-sinucleína en enfermos de Parkinson son ocho veces más elevados.



**Esta proteína interrumpe la función normal del cerebro.**



El diagnóstico temprano es esencial para poder frenar su avance.

**20**  
**personas**  
con Alzheimer, 16 con Parkinson y 17 con demencia participaron en el estudio.

### ¿QUÉ PIENSA UN BEBÉ?



Ahora ya será posible estudiar con detalle el cerebro de los bebés mientras se encuentran en el útero. Científicos del King's College de Londres están trabajando en una tecnología basada en resonancia magnética. De acuerdo con la agencia Euronews, los investigadores han logrado un mapa de las conexiones nerviosas del cerebro fetal. Se le conoce como Connectome y permitirá realizar mapas en cuatro dimensiones, tres espaciales y una de tiempo, para "entender la información en su contexto". Así lo explicó a esta agencia noticiosa el profesor David Edwards, quien es el responsable del proyecto.

## ¿Detección temprana?

En México, creen detectar Alzheimer mediante la piel.

Cuando aparecen los primeros síntomas en enfermedades como Alzheimer o Parkinson, ya es tarde. Los cerebros de estos pacientes ya están deteriorados, puesto que llevan entre 15 y 20 años, en promedio, sufriendo cambios, degenerándose. Sin embargo, no se sabe cuándo comienzan estas alteraciones ni cómo evolucionan. Un equipo de científicos del Hospital Central de la Universidad de San Luis Potosí, encabezados por el doctor Ildefonso Rodríguez-Leyva, descubrió que al practicar una biopsia de la piel se pueden detectar niveles elevados de proteínas características de estas neuropatologías degenerativas –tau, en el caso del Alzheimer, y alfa-sinucleína, en el Parkinson-. Los resultados se presentarán este abril durante el encuentro anual de la Academia Americana de Neurología, en Washington. De confirmarse los resultados, este test de piel permitiría hacer diagnósticos tempranos, lo que resulta vital para poder combatir estas enfermedades. **Cristina Sáez**



# **ESTAMOS EN LLAMAS** **NUESTROS BOSQUES** **SE ACABAN**

Por eso el Partido Verde propuso una iniciativa que castigue severamente a cualquier persona que provoque un incendio forestal.



Infórmate: 01 800 333 CUMPLE • [partidoverde.org.mx](http://partidoverde.org.mx)

INSERCIÓN PAGADA POR EL COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL DEL PARTIDO VERDE ECOLOGISTA DE MÉXICO. RESPONSABLE DE LA PUBLICACIÓN: RAQUEL RAMÍREZ CASTELLANOS.



## ¡A EVITAR EL SUFRIMIENTO!



Para muchas personas, realizarse un simple análisis de sangre supone un verdadero calvario, y más si los pican muchas veces porque no encuentran las venas. Ahora, un dispositivo portátil llamado **AccuVein** permite iluminar los vasos sanguíneos para ayudar a médicos y enfermeros a localizarlos con facilidad. El aparato proyecta un patrón de luz infrarroja en la piel del paciente, la hemoglobina ya sin oxígeno absorbe la luz y muestra la posición de la vena. La Cruz Roja de Australia lo está probando con la esperanza de reducir al mínimo la ansiedad que sienten algunas personas ante los pinchazos, y así aumentar el número de donantes de sangre.

# Cómo superar el Ébola

La ciencia se pregunta si es asunto genético.

Que algunas personas sobrevivan y otras mueran al infectarse de Ébola tiene que ver con sus genes; así lo creen científicos de la Universidad de Washington, en Seattle, quienes en una investigación publicada en *Science*, realizaron un experimento con ratones a los que contagiaron con la cepa Zaire del Ébola, y vieron que los roedores que sobrevivían eran aquellos que tenían una mayor actividad en los genes que se encargan de la reparación de vasos sanguíneos y la producción de glóbulos blancos, esenciales para combatir infecciones. Hoy se están probando dos vacunas prometedoras en humanos: la cAd3-ZEBOV y la rVSV-ZEBOV, ambas desarrolladas en EU y cuya aplicación ha sido segura en animales. En febrero arrancó un ensayo en Liberia con 30,000 voluntarios, y se espera que pronto se prueben estas vacunas en Guinea, Liberia y Sierra Leona. **Cristina Sáez**

**23,000** personas, aproximadamente, se han infectado con el virus del Ébola: OMS.

## VAMOS A SUDAR

UN EQUIPO DE INVESTIGADORES FINLANDESES ASEGURA QUE REPOSAR UNOS MINUTOS EN EL SAUNA PODRÍA SER BUENO PARA EL CORAZÓN. SEGÚN UN ARTÍCULO PUBLICADO EN LA REVISTA *JAMA INTERNAL MEDICINE*, DESCUBRIERON QUE REDUCE LAS PROBABILIDADES DE MORIR DE UNA ENFERMEDAD RELACIONADA CON ESTE ÓRGANO.



# DECLARAR, CONVIENE



## Presenta ya tu Declaración Anual en el Portal del SAT

### Utiliza

La aplicación **Declaración para Asalariados**, si percibes ingresos por salarios.

**DeclaraSAT** si eres persona física que gana por:

- Honorarios
- Arrendamiento
- Actividades empresariales
- O tienes otros ingresos además de salarios



## DECLARACIÓN ANUAL 2014 PERSONAS FÍSICAS

**SAT... ¡más fácil, más rápido!**

Consulta el minisitio  
Declaración Anual  
en [sat.gob.mx](http://sat.gob.mx)



Obtén más información en:



[sat.gob.mx](http://sat.gob.mx)



SATMx



SATMx



SATMexico



# Monumento a la conciencia

Se llama MEMO y rinde honores a las especies extintas en el planeta.

Desde este 2015, un edificio singular está presente sobre los acantilados de la isla de Portland, en la costa sur de Inglaterra. Su figura y su esencia están destinadas a llamar la atención tanto de nuestros ojos como de nuestra conciencia. Desde las paredes de su interior nos observan las esculturas de todas las especies de plantas y animales que han dejado de existir en la Tierra desde que en el siglo XVII murió el último ejemplar de dodó, el ave no voladora de Isla Mauricio. El monumento es sede del proyecto MEMO (siglas en inglés de observatorio para la monitorización de la extinción de especies), una iniciativa de científicos artistas para detener la vertiginosa desaparición de especies que está experimentando nuestra planta. Se puede visitar como enclave turístico y ofrece talleres para todo tipo de público. La idea surgió en 2006, cuando el escultor Sebastian Brooke, y personalidades como Ghilleen Prance, promotor del Banco de Semillas del Milenio, así como el ecólogo Edward O. Wilson deseaban transmitir un claro mensaje: la desaparición de biodiversidad está relacionada con la actividad humana, pero también nos afecta directamente, ya que con ella se pierden funciones esenciales para los ecosistemas a los que nuestra especie se ha adaptado. Una campana sonará cada vez que se certifique una nueva extinción.

## Catedral de la extinción



**UBICACIÓN:**  
isla de Portland  
(sur de la costa  
británica).

**ÁREA:**  
10 hectáreas  
de pastizales  
calizos.

**DISEÑO:**  
David Adjaye.

Está  
inspirada  
en un fósil  
hallado en  
esa zona: un  
gasterópodo  
en forma de  
torreta.

**860**  
**esculturas**  
de especies  
extintas en todo el  
planeta se exhibirán  
en MEMO.



## ARRECIFE ARTIFICIAL

BAHÍA EL DESCANSO, EN TIJUANA, PODRÍA SER SEDE DE UN PROYECTO DESTINADO A LA PRESERVACIÓN DE LA ECOLOGÍA MARINA, LA INVESTIGACIÓN Y UN PARQUE SUBMARINO, ENTRE OTRAS. SEGÚN LA AGENCIA ID, ESPECIALISTAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA DIERON LUZ VERDE PARA LA CREACIÓN DE UN ARRECIFE ARTIFICIAL. CONSIDERAN QUE LAS "CONDICIONES DE OTOÑO", EN LO QUE SE REFIERE A PROFUNDIDAD, SEDIMENTOS DE FONDO, ENERGÍA DEL OLEAJE, CORRIENTES DE LA COLUMNA DE AGUA, Y OTRAS, SON ÓPTIMAS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO.



En estas aguas marinas se plantea hundir un barco.

**121**  
**Uribe**

es la patrulla oceánica que podría quedar en el fondo marino para el florecimiento del arrecife.



# LOS TRAFICANTES DEBERÍAN SER LOS ENJAULADOS

Por eso en el Partido Verde impulsamos leyes  
para castigar duramente a quien comercie con nuestra fauna.



Infórmate: 01 800 333 CUMPLE • [partidoverde.org.mx](http://partidoverde.org.mx)

INSERCIÓN PAGADA POR EL COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL DEL PARTIDO VERDE ECOLOGISTA DE MÉXICO. RESPONSABLE DE LA PUBLICACIÓN: RAQUEL RAMÍREZ CASTELLANOS.

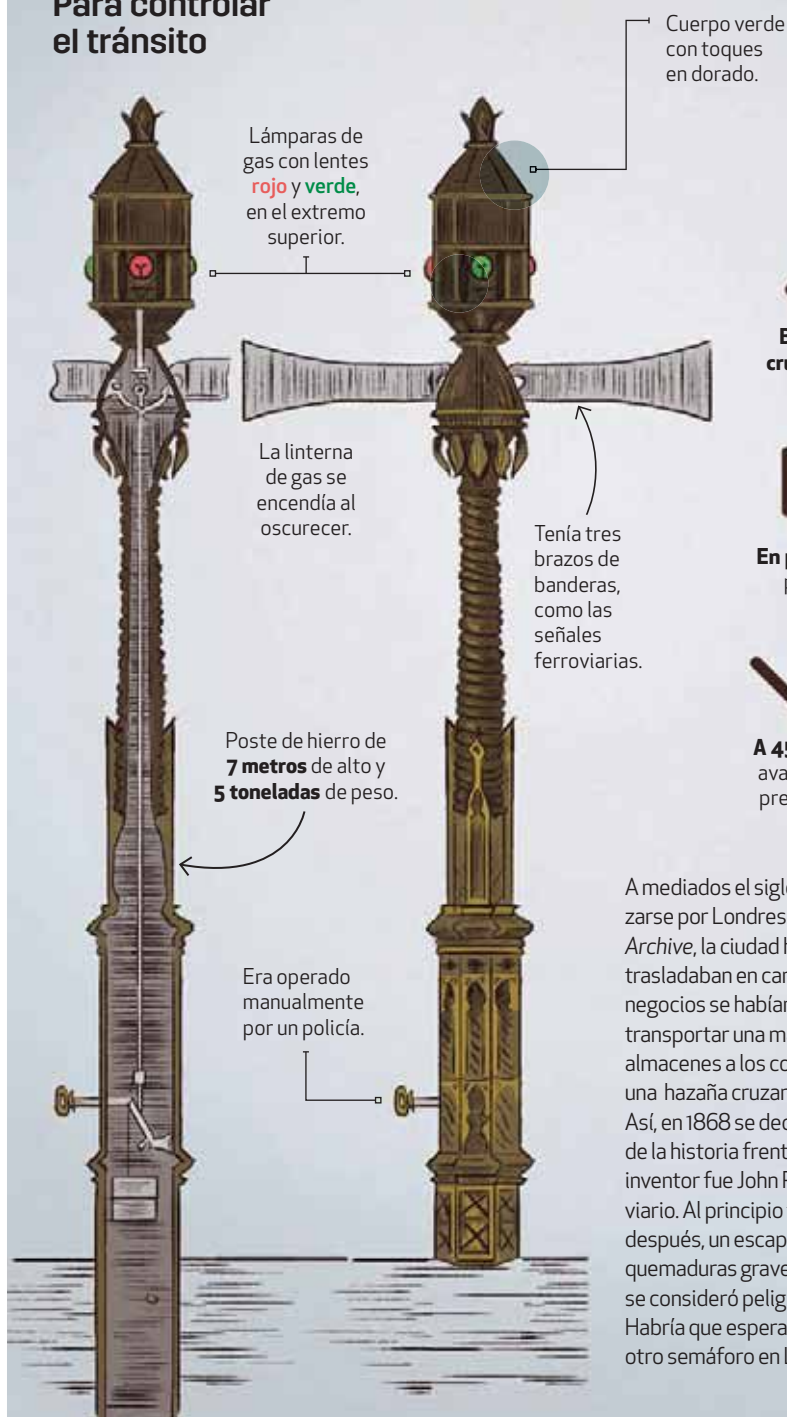


“¿Por qué, cuanto más retrasados estamos dura más la luz roja?” **Paul Bernard**, escritor estadounidense.

## Un alto histórico

El semáforo estuvo fuera de circulación por años.

Para controlar el tránsito



### 1925 se instala

el primer semáforo eléctrico en Londres, en el cruce de Saint James Street y Piccadilly.



**Brazos cruzados:** alto.



**En paralelo:** pasar.



**A 45 grados:** avanzar con precaución.



Las señales del semáforo imitaban los movimientos de los agentes de tránsito.

### Señales en el camino

**1868**

Se instala el primer semáforo en Londres.

**1869**

En enero, una fuga de gas ocasiona un accidente.

**1910**

Earnest Surrine, patenta un semáforo con palabras: "Alto" y "Siga".

**1918**

Se instala un semáforo eléctrico en Nueva York.

**1920**

Un policía de Detroit inventa semáforos con luz ámbar.

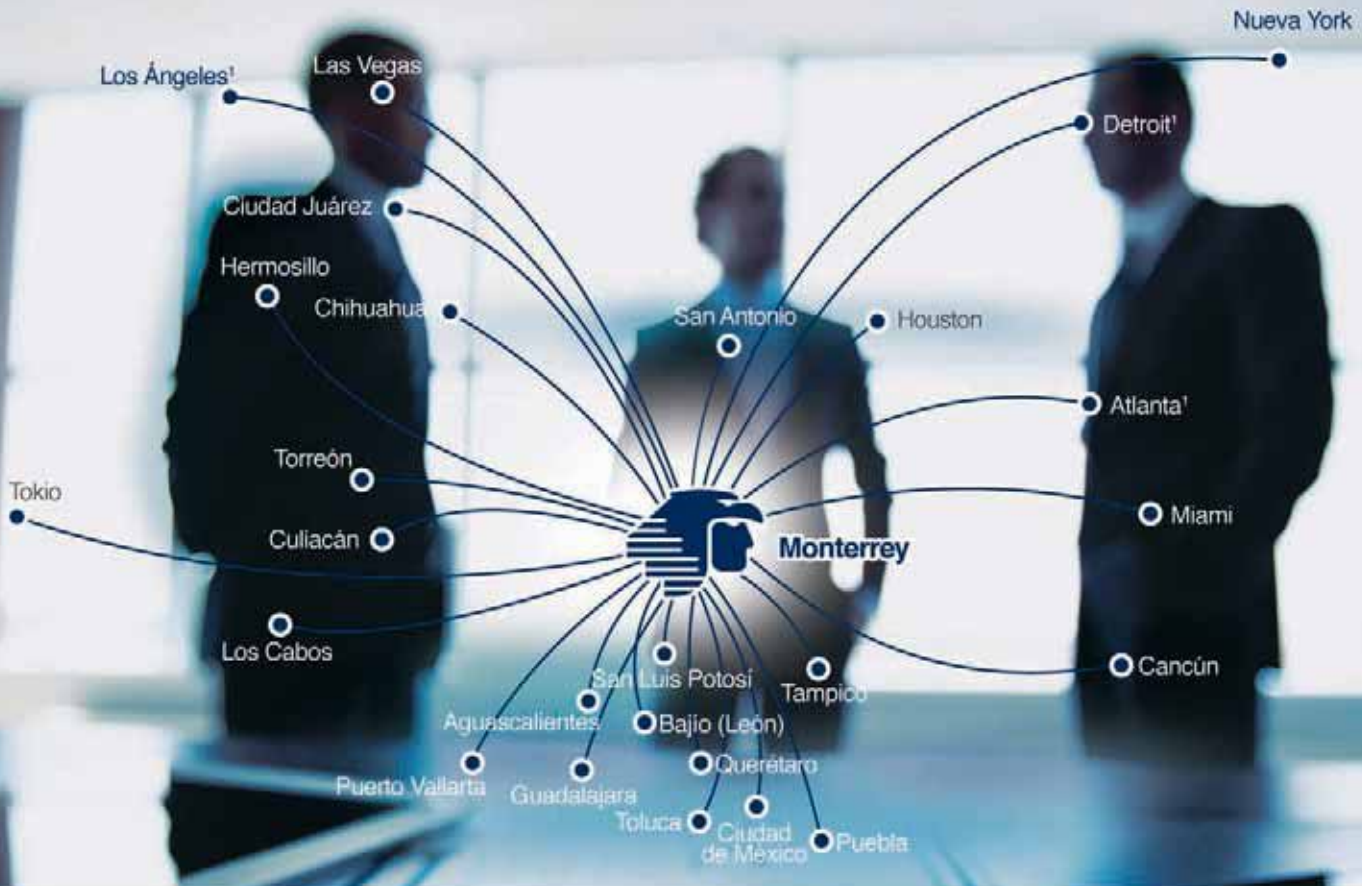
**1930**

Se instalan los primeros semáforos en México.

A mediados del siglo XIX era todo un logro desplazarse por Londres. Según *The British Newspaper Archive*, la ciudad había crecido; los turistas se trasladaban en carruajes tirados por caballos; los negocios se habían multiplicado y necesitaban transportar una mayor cantidad de bienes de los almacenes a los comercios. Para los peatones era una hazaña cruzar las calles sin ser atropellados. Así, en 1868 se decidió instalar el primer semáforo de la historia frente a las Casas del Parlamento. Su inventor fue John Peake Knight, un ingeniero ferroviario. Al principio tuvo éxito pero, tres semanas después, un escape de gas produjo varios heridos y quemaduras graves en la cara a un agente. El invento se consideró peligroso y se desterró de la ciudad. Habría que esperar casi 60 años para volver a tener otro semáforo en Londres. **Cristina Sáez**

# MONTERREY

MÁS RUTAS, MÁS HORARIOS,  
MEJORES CONEXIONES



Ahora el norte del país está mejor conectado con las rutas, destinos y horarios que te permitirán planear mejor tu viaje de negocios o placer.

\*Rutas operadas en código compartido por Delta Air Lines.

LA LÍNEA QUE NOS UNE



**AEROMEXICO**



Compra tus boletos en [aeromexico.com](http://aeromexico.com), solicita a tu agente de viajes que tu vuelo sea por Aeroméxico, visita nuestras oficinas, llámanos a los tels.: 5133-4000 | 01 800 021-4000 o marca \*4000 desde tu Telcel.

Descarga nuestra aplicación móvil disponible para:



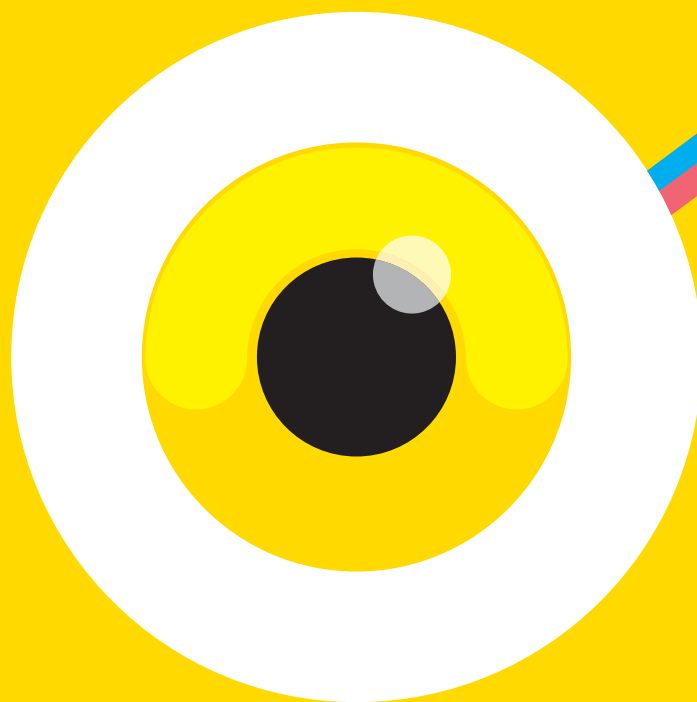
**Y**

*se*

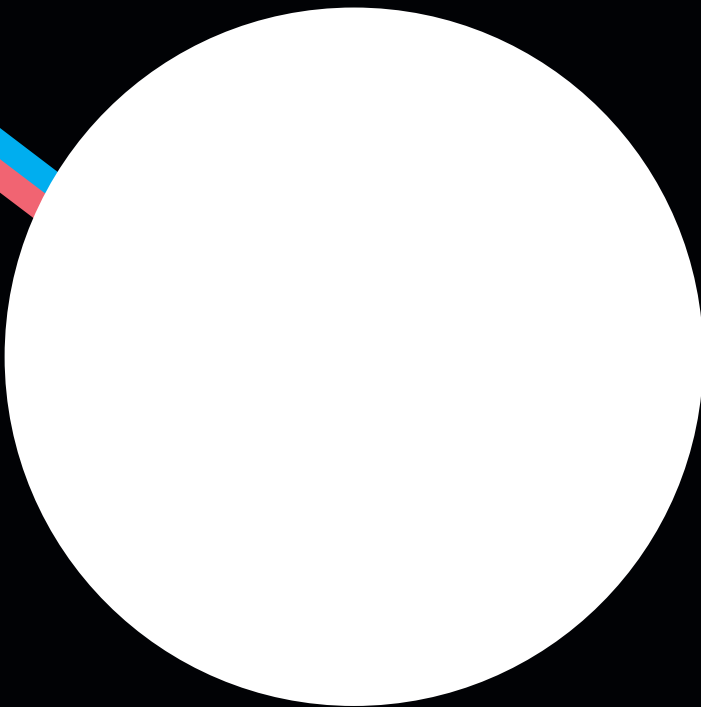
**hizo**

*la*

**luz**

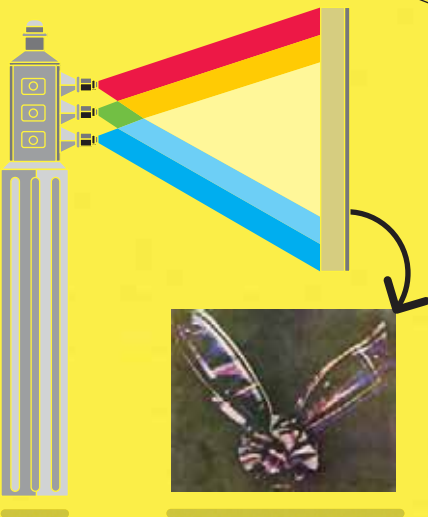
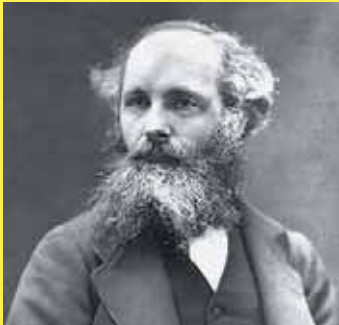


**Por Sidney Perkowitz**



Es una energía tan antigua como el universo, pero el ingenio de un hombre nos dio a conocer su naturaleza en 1865, y con ello contribuyó a transformar la historia del planeta. La ONU nombró este 2015 como el Año Internacional de la Luz. Lo celebramos con esta serie que explora la ciencia, la tecnología y la estética que de ella irradian.

**Siglo IV a.C.**  
Euclides de  
Alejandría se  
da cuenta de  
que la luz viaja  
en línea recta.



En 1861, durante una conferencia en la Royal Institution, Maxwell proyectó la primera fotografía en color tricromática.

La década que inició en 1860 fue turbulenta para la historia mundial. Estados Unidos estaba viviendo una guerra civil –que duró de 1861 a 1865–, y Francia había invadido México en 1861. En Sudamérica, Europa y Asia otras guerras y conflictos sociales también estaban en marcha. Sin embargo, a pesar de todas esas contiendas, esta fue una buena época para la ciencia. El 1 de enero de 1865, en la revista científica *Philosophical Transactions* de la Royal Society el físico-matemático escocés **James Clerk Maxwell** publicó un ensayo acerca de un tema que había estado estudiando desde 1861. El escrito presentaba lo que ahora se conoce como “las ecuaciones de Maxwell”, que resumían en unos cuantos símbolos matemáticos todo lo que se sabía acerca de dos grandes fuerzas: la electricidad y el magnetismo.



1849

Armand H. Fizeau usa un haz de luz reflejado en un espejo a ocho kilómetros de distancia.

1850

Por medio de espejos en rotación, Leon Foucault calcula la velocidad de la luz en 298,000 km/s.

# Objeto incomprensible

Por su carácter sutil, pues no se puede pesar con báscula ni medir con regla, la luz ha sido tema de debate a lo largo de la historia de la ciencia. Aunque sólo necesitamos abrir los ojos para verla, la humanidad ha requerido siglos para tratar de entenderla.

Texto: Jansel Jiménez Bülle

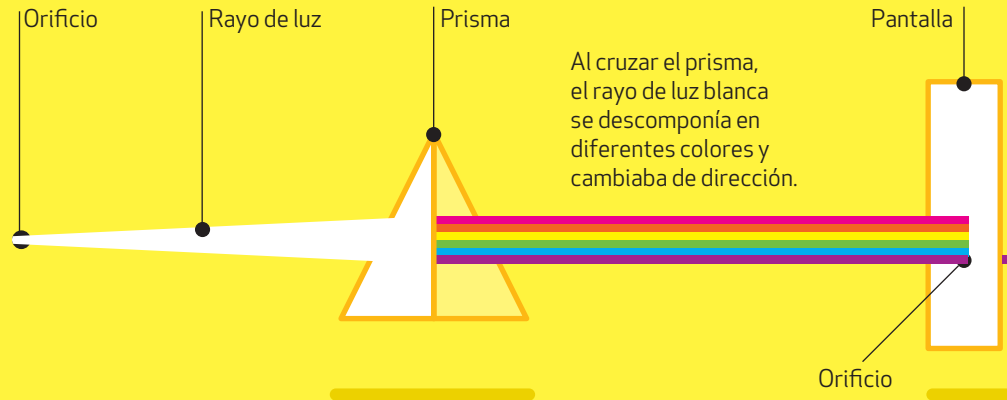
## Los primeros experimentos



**ISAAC NEWTON**

1666

Física de los colores



**GALILEO GALILEI**

Siglo XVI

¿Qué velocidad tiene?



**ARMAND H. FIZEAU**

Siglo XIX

La rapidez lumínica



1879

Albert A. Michelson  
presenta a la Asociación  
Americana para el  
Progreso de la Ciencia un  
cálculo de 300,091 km/s.

## Los colores de la luz

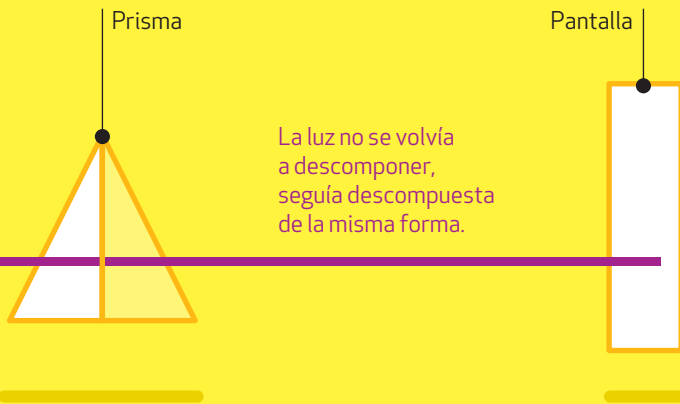
En una carta que Isaac Newton envió a la Royal Society de Londres, el 6 de febrero de 1672, explica cómo inició sus experimentos con prismas. Según recupera Dennis Sepper en el ensayo "Los rayos de Newton y la percepción de la realidad", todo ocurrió en 1666; cuando trabajaba en el diseño de los lentes logró un prisma para ver los "célebres fenómenos de los colores". Entonces, escribió Sepper en la revista *Ciencias*, transformó su cuarto en una cámara oscura; lo cerró a todas las fuentes exteriores de luz y en una persiana hizo un pequeño agujero para que pasara la luz. "Al refractar esta luz hacia la pared se produjo la conocida imagen a la que llamó *spectrum*". Algunas de las conclusiones resultantes del experimento newtoniano, es que los rayos de luz no se pueden refractar de la misma manera y que la diferencia corresponde al color. "El color violeta es el más refrangible, el rojo es el menos refrangible".

Lo que exasperaba a estos pensadores era que aun cuando la luz se podía ver y sentir, no era posible tomarla con las manos. Su intangibilidad dentro de un mundo material era desconcertante. El estudio de sus propiedades y la búsqueda de su composición ocuparon a las mejores mentes de su tiempo, aunque obtuvieron resultados contradictorios.

En 1666 Isaac Newton usó un prisma para fragmentar la luz blanca en un brillante espectro de colores, del rojo al violeta, y lanzó la hipótesis de que la luz estaba hecha de pequeños "corpúsculos". Sin embargo, alrededor de 1803, el científico y erudito británico Thomas Young utilizó otro simple experimento para mostrar que la luz se comporta más bien como un océano de olas con picos y depresiones. Nadie sabía de qué estaba hecha esta ola de luz, hasta que las ecuaciones de Maxwell mostraron que se trata de una perturbación ondulatoria electromagnética que viaja a una velocidad de 300,000 kilómetros por segundo.

La teoría de las ondas electromagnéticas explicó todo lo que entonces se conocía de la luz, hasta que los posteriores

Sigue en la pág. 40



# Las dos caras de la luz

Desde principios del siglo XX, los científicos notaron que esta energía se comporta como partícula y como onda, pero no habían podido registrar este fenómeno al mismo tiempo. Este 2015, científicos de la École Polytechnique Fédérale de Lausanne lo lograron. ¿Qué hicieron? Le tomaron una foto.

Texto: Jansel Jiménez Bülle  
Infografía: Luis Miguel Cruz

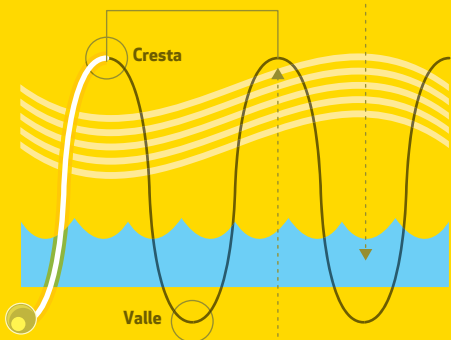
El físico francés Luis de Broglie corroboró en 1924 la doble naturaleza de la luz, como onda y partícula. Los fotones, decía, tienen un movimiento ondulatorio.

## Onda

La frecuencia es una propiedad de las ondas; las luminosas están formadas por crestas y valles.

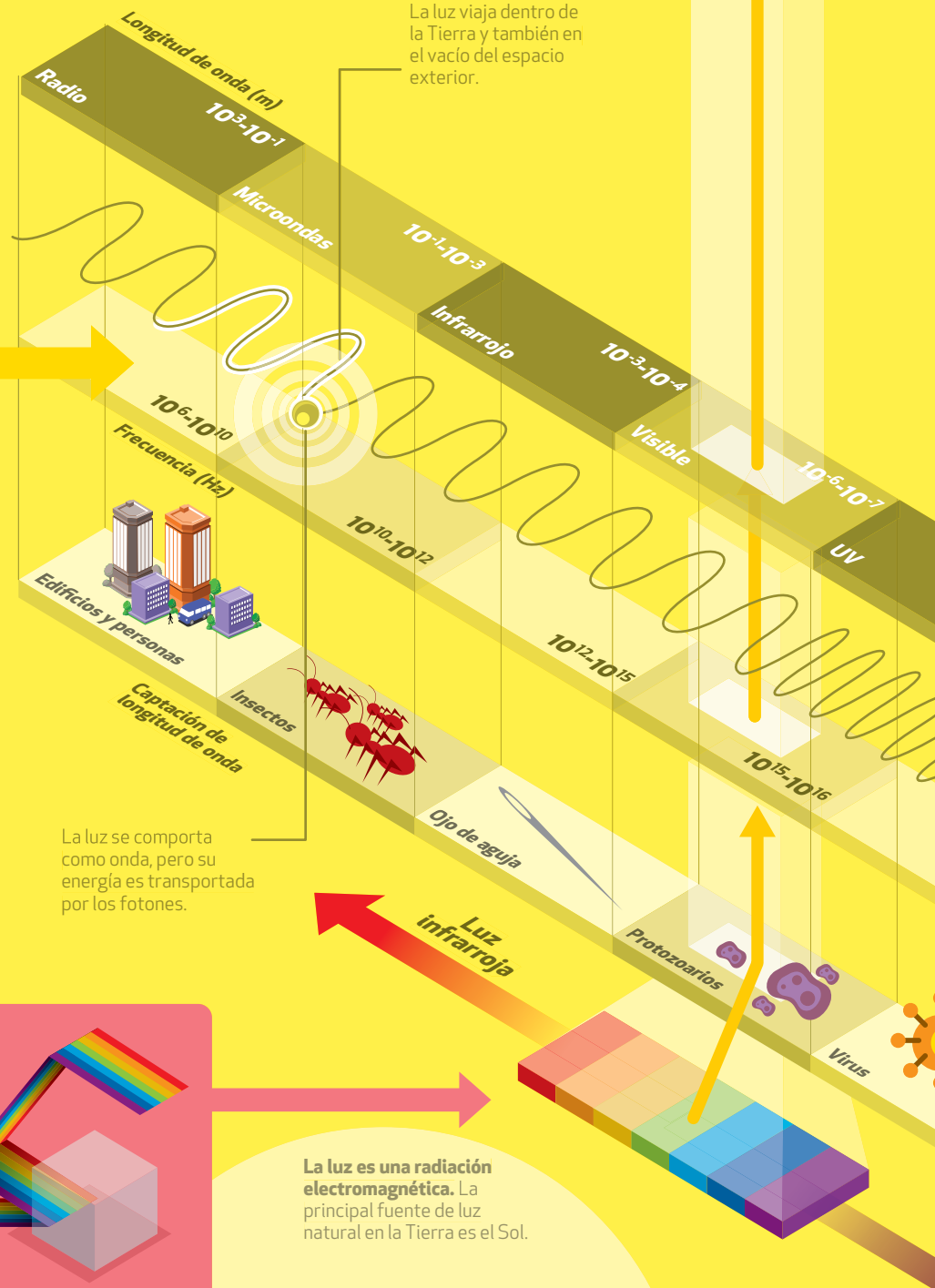
Longitud de onda es la distancia entre dos crestas.

En el aire o el agua, por ejemplo, la luz viaja como onda.



Ciclo de la onda: distancia que recorre un fotón entre dos crestas y dos valles.

La amplitud de onda es la distancia que hay entre la parte superior e inferior de la onda.



La luz viaja dentro de la Tierra y también en el vacío del espacio exterior.

La luz se comporta como onda, pero su energía es transportada por los fotones.

## La luz visible

Este espectro se descompone en los colores del arcoíris.



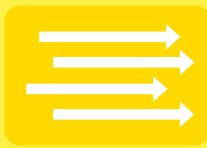
El color es la parte del espectro que no absorbe los objetos.

El negro se debe a que los cuerpos absorben toda la luz.

El agua es transparente porque prácticamente no absorbe luz.

La luz es una radiación electromagnética. La principal fuente de luz natural en la Tierra es el Sol.

El Sol emite energía radiante electromagnética compuesta por luz y energía radiante invisible, como las radiaciones ultravioleta (UV) e infrarroja, entre otras!



**299,792 km/s**  
es la máxima velocidad  
de la luz.

### Partícula

La masa es una característica de las partículas.

Toda partícula en movimiento tiene una onda asociada.

Cuanto más pequeña sea la partícula, mayor será la onda asociada.



La energía aumenta conforme disminuye la longitud de onda.

La partícula sí puede viajar en el vacío.

### Fotones

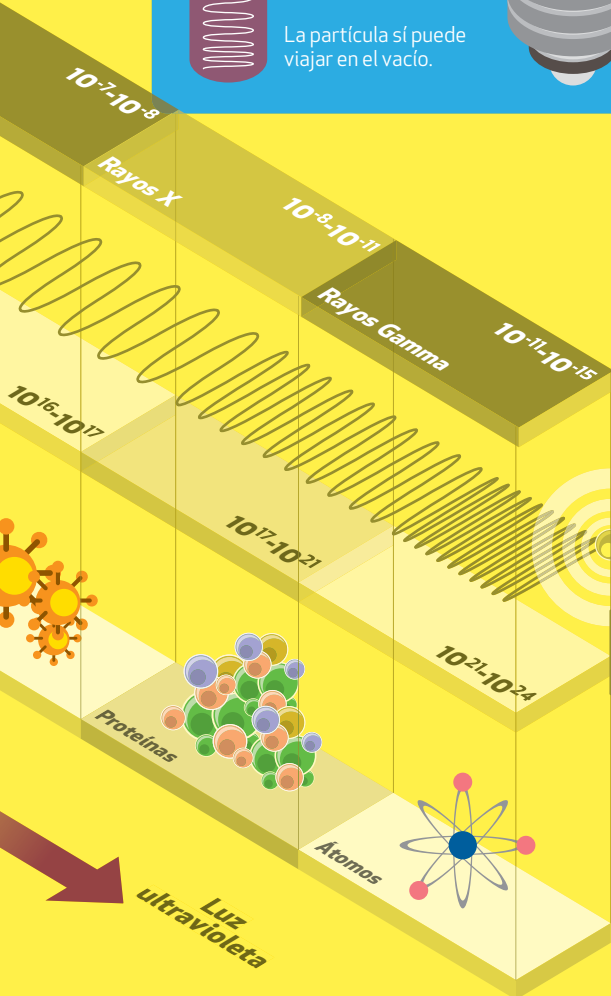
Partículas muy pequeñas que conforman la luz.

Los fotones no tienen carga eléctrica.

Los fotones no se pueden dividir en algo más pequeño. Por ser indivisibles, se les llama cuantos.



Siempre están en movimiento.  
**9.74 x 1,052 kg** es la masa del fotón.



Para llegar del Sol a la Tierra, la luz se comporta como partícula.

• Los fotones se desplazan a través del espacio a una velocidad constante, siguiendo trayectorias

La onda es energía propagada a través de un medio material. No puede viajar en el vacío.

## ¿Cómo la fotografiaron?

Investigadores: **Fabrizio Carbone** y un equipo de investigadores de la EPFL.

**1**

Dispararon un pulso de luz láser en un nanocable de metal.

**2**

El láser induce energía a las partículas cargadas del nanocable y hace que vibren.

**3**

La luz viaja a lo largo del nanocable en dos direcciones posibles.

**4**

Cuando las ondas se encuentran forman una onda estacionaria.

**5**

La onda estacionaria se convierte en fuente de luz alrededor del nanocable.

**6**

Los científicos disparan una corriente de electrones cerca de los nanocables y los usan para representar la onda estacionaria de luz.

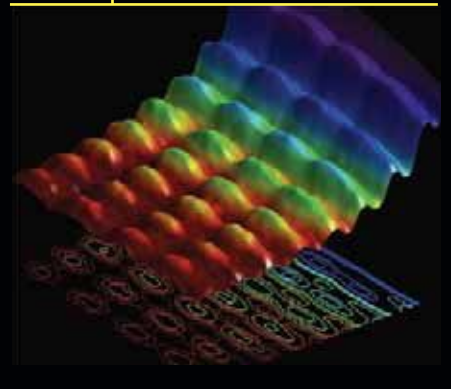
**7**

Los electrones interactúan con los fotones y los aceleran o retrasan.

**8**

Con un microscopio ultrarrápido calculan el lugar donde se produce el cambio en la velocidad.

Pueden visualizar la onda estacionaria, que actúa como si fuera huella dactilar de la naturaleza ondulatoria de la luz.



**1907**

Rosa y Dorsey calculan en 299,788 km/s la velocidad de la luz.

Fuente Mágica de Montjuïc, en Barcelona, España. Una obra del catalán Carles Buïgas.

**1958**

Froome calcula 299,792,5 km/s, con un interferómetro de microondas Kerr.

**1983**

Se establece la velocidad de la luz en 299,792,458 km/s en el vacío.

**Viene de la pág. 37**

experimentos y teorías de Einstein y otros científicos mostraron que básicamente está hecha de cuantos, paquetes de energía, llamados fotones, los cuales le confieren su naturaleza electromagnética. Aún no podemos explicar por completo por qué los fotones también se comportan como olas, pero sabemos que estas partículas elementales existen desde que el universo nació, hace 13,820 millones de años. También comprendemos el papel de la luz dentro de la relatividad: define el límite de la velocidad en el universo

y permite realizar sondeos de los efectos gravitacionales en el cosmos. Además, la luz es la herramienta indispensable para examinar agujeros negros lejanos, supernovas, y también para buscar exoplanetas.

### **Más que ciencia**

En nuestro planeta, la luz solar permitió el surgimiento de la vida, su desarrollo y, mediante la fotosíntesis, la continuidad de su existencia. No obstante, así como nuestras vidas cotidianas dependen de aparatos



“ Si hubiera  
esperado que  
otro hiciera mis  
herramientas  
y mis cosas  
nunca hubiera  
hecho nada.

**Isaac Newton,**  
científico británico

”

eléctricos, también están sujetas a la tecnología de la luz. Desde que los hombres de las cavernas empezaron a usar toscas lámparas por primera vez, la iluminación artificial ha sido esencial en el desarrollo de las civilizaciones. Algunas tecnologías basadas en luz se han vuelto indispensables: el láser, inventado en 1960, ya es un instrumento de uso diario; pulsos codificados de luz llevan información por el mundo a través de una vasta red de fibra de vidrio, mientras los dispositivos digitales, de los cuales dependemos, usan fotones y electrones para llevar a cabo una gran variedad de funciones.

A pesar de esta inmensa labor tecnológica, los significados espirituales y estéticos de la luz no han disminuido. La parpadeante luz de una vela aún puede generar sentimientos religiosos, y los artistas siguen manipulando la luz de los láseres y otras fuentes como parte integral de su

## ¿Por qué Maxwell?

Antes de James Clerk Maxwell, la electricidad, el magnetismo y la óptica eran campos de estudio independientes. “Gracias a su teoría electromagnética, hoy se les considera diferentes manifestaciones de un mismo fenómeno”, así lo explica el académico de la Facultad de Ciencias de la UNAM, Vladimir Cachón Guillén, en “Las analogías en la formulación de la teoría electromagnética de la luz de Maxwell”. El físico pensaba que “era necesaria una teoría matemática que unificara la acción de la electricidad estática, la atracción amperiana, las corrientes permanentes y la inducción electromagnética. Con este objetivo en mente, comenzó a pensar en el electromagnetismo como algo dependiente de un medio de transmisión fluido, como el éter”. En 1865 publicó *Dynamical Theory of the Electromagnetic Field*, donde emplea el concepto de ondas electromagnéticas, explica Cachón, y “reemplaza totalmente su anterior enfoque mecánico por un razonamiento más abstracto y matemático con el fin de describir el comportamiento de los campos electromagnéticos en el espacio”.

### 2015

Investigadores de las universidades de Glasgow y Heriot-Watt logran reducir la velocidad de la luz.

trabajo. Nuevos avances mantienen la luz como una presencia viviente en nuestro quehacer cotidiano, como la invención de diodos emisores de luz (LED) que generan luz azul, y que en 2014 le valió el Premio Nobel a Isamu Akasaki, Hiroshi Amano y Shuji Nakamura. Como sabemos, este galardón reconoce el logro científico y sus probables impactos. Estos diodos hacen posible la construcción de LED blancos, los cuales proveen iluminación blanca de uso ordinario con poco gasto de energía, lo que significa una reducción masiva en el uso de combustibles fósiles.

La luz está hecha de partículas eternas que llenan el universo, “iluminan” el alma, la noche y mejoran nuestro día a día. Estas son razones suficientes para celebrar la ciencia y tecnología de la luz en el aniversario de los descubrimientos de Alhazen, Maxwell y Einstein, quienes profundizan en nuestro entendimiento. El Año Internacional de la Luz, con su programa mundial de eventos, nos recuerda que debemos apreciar esta gran dádiva otorgada por el universo a la mente y espíritu humanos. 🌀

# ¿QUIÉN NOS QUITA LOS EMPLEOS?

Por Carlos Carabaña



Aunque se crearon para facilitarnos la vida, realizan más rápido y mejor actividades que antes hacían los humanos. Algunos temen que, en un futuro, los robots nos dejen sin trabajo.



AUXILIAR  
DE OFICINA.



Plancha,  
lavo y cocino.  
Pregunte aquí.



Extermino  
cualquier  
plaga.

a Revolución industrial fue el mayor proceso de cambio para el hombre desde que dejó atrás sus días de cazador-recolector, pues incorporó la mecánica a la creación de productos que antes eran tarea de los artesanos. Así, la sociedad basada en la agricultura y el comercio en pequeña escala quedó atrás y comenzó a configurarse el mundo que vivimos ahora. Sin embargo, tuvo su parte dolorosa.

La industria textil inauguró esta transformación. Desde la década de 1770, con el uso de ruecas y otros

aparejos mecánicos, se disparó la producción de lana, pana y algodón de Inglaterra. Con el cambio de siglo, apareció el vapor y las máquinas se hicieron más eficaces. Los artesanos, que soportaban turnos de trabajo intensísimos y unas condiciones de vida paupérrimas –en parte causadas por las guerras napoleónicas–, vieron cómo sus empleadores empezaban a prescindir de ellos, pues los nuevos ingenios eran más sencillos de usar, requerían menos trabajadores y con una menor cualificación.

A las máquinas se les vio con rencor desde su entrada al campo de trabajo. No obstante, la noche del 12 de abril de 1811 fue especial. Un grupo de enmascarados entró en una fábrica de hilos en Nottinghamshire, Reino Unido, y armados con mazos, destrozaron los recientes inventos, practicando lo que el historiador Eric Hobsbawm llama “negociación colectiva por disturbio”. Su acción se hizo pública y se extendió hacia Yorkshire, Lancashire, Derbyshire y Leicestershire. Y dieron inicio los seis años de las revueltas luditas, que tomaron su nombre de un rompemáquinas mítico llamado Ned Ludd. El motivo de su protesta, aplastada por el ejército británico, ahora nos parece muy claro: el desempleo tecnológico o cómo los robots nos roban el trabajo.

“Uso la palabra robot ya que a la gente le resulta familiar, pero a lo que yo me refiero cuando lo digo es a automatización, y por automatización me refiero a *software*”, explica Federico Pistono, autor de *Robots Will Steal Your Job But That's OK*. Vía Skype desde Chile, donde el gobierno financia el desarrollo de Kono –su empresa de enseñanza web–, este joven de ojos azules y cara alienígena se define como “futurista, *hacktivista* y emprendedor social”.

“Algoritmos, máquinas que aprenden... me refiero a una forma de describir procesos que solían necesitar humanos para ser realizados, pero que ahora los hacen los programas de computadora –continúa Pistono–, estamos entrando en una época en la que se abarata el *hardware* para robots, con sensores baratos y buenos, por lo que acabarán ocupando toda la fuerza de trabajo en el futuro”. La palabra *robot* la usó por primera vez Karel Čapek en su libro *R.U.R. Robots Universales Rossum* de 1920, y viene del vocablo checo *robota*, que significa “labor forzada, esclavo”.

### Con rostro humano

En Nagasaki, Japón, en julio de 2015 abrirá el hotel Henn-na, que tendrá robots como empleados. Según *The Washington Post*, serán 10 y se encargarán de saludar a los huéspedes, llevar sus maletas y asear las 72 habitaciones. Hablarán varios idiomas.

### Profesor entretenido

La firma francesa Aldebaran Robotics creó Nao, un robot que sirve como profesor auxiliar. Tiene una interfaz intuitiva que le permite capturar la atención de los niños. Es ideal para ayudarlos a aprender geografía, matemáticas y conceptos básicos.

### Fuerte y delicado

Robear mide metro y medio, pesa 145 kilos y hace las tareas más pesadas en un hospital, como mover a las personas de una cama a otra y desplazarlos en la silla de ruedas. Además, promete darles un cuidado delicado.

### El más observador

Un robot mexicano podría leer los estados de ánimos y acompañar a las personas en la vida cotidiana. Fue creado por Daniel Zaldívar Navarro y Erick Valdemar Cuevas Jiménez, del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

### Información personalizada

La Universidad Veracruzana ya cuenta con un prototipo que puede proporcionar información en un museo, reconocer personas, obstáculos y planear una ruta. El diseño del algoritmo es del doctor Antonio Marín Hernández.

### Rápida y perfecta

En marzo de 2014, el diario *L.A. Times* dio la nota. Apenas tres minutos después de un terremoto ocurrido en California, la noticia ya estaba redactada. Fue realizada por un *software* llamado Quakebot, creado por Ken Schwabe.

“Esencialmente, en el futuro podrás crear una economía semiautomatizada, con un 1% de la gente que necesitas hoy –asegura este joven que estudió en la Universidad de la Singularidad–, no solo para hacer lo que se hace ahora, sino más y mejor, sin personas”.

## Oficios en picada

No es la primera vez que se escuchan las ideas y proyecciones de futuro que sostiene Federico Pistono. En 1930, en su ensayo *Economic Possibilities for our Grandchildren*, el economista John Maynard Keynes vaticinaba que para el año 2030 las máquinas –al asumir empleos a mayor ritmo de los que creaba la economía– y el progreso tecnológico habrían acabado con la “lucha por la subsistencia”, ya que habríamos resuelto, con los esclavos mecánicos encargados de hacer el trabajo, cómo repartir la riqueza material entre todo el mundo.



**BOTONES INCANSABLE**

**“PUEDO CON TODO”.**



**¿LA LETRA CON  
TECNOLOGÍA ENTRA?**

**“Y YO NO ME DESEPERO”.**



**UN GUÍA INTELIGENTE**

**“PREGÚNTAMELO TODO”.**



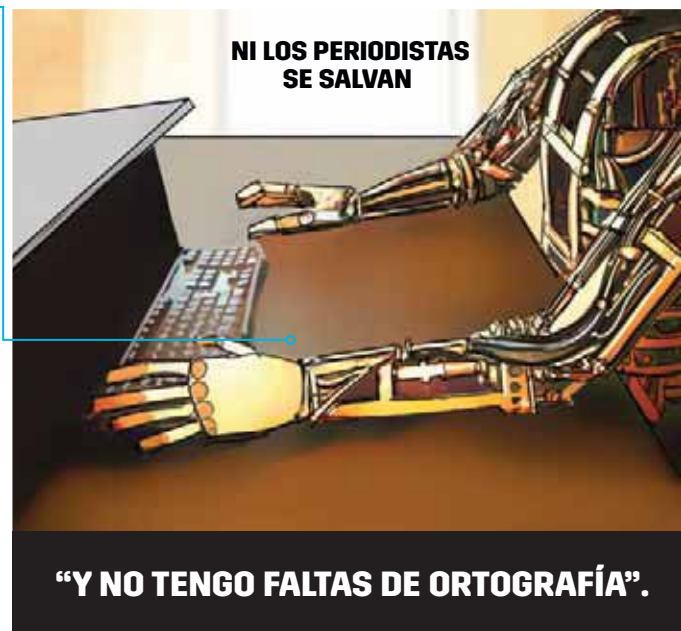
**EL MEJOR PSICÓLOGO**

**“SÍ, SÍ... TE COMPRENDO”.**



**CON MUCHO CUIDADO**

**“SOY MÁS FUERTE QUE SUPERMAN”.**



**NI LOS PERIODISTAS  
SE SALVAN**

**“Y NO TENGO FALTAS DE ORTOGRAFÍA”.**

## LOS ROBOTS EN EL MUNDO

Hoy es claro que se equivocaba en la segunda afirmación: el desempleo tecnológico ha sido una fuerza económica desde el siglo XX y en la actualidad, pues ha ayudado a recortar gastos y aumentar beneficios. Uno de los campos laborales donde la tecnología más avanzada se adopta con gran rapidez es la aviación. Los primeros vuelos comerciales necesitaban una tripulación compuesta por cinco especialistas –piloto, copiloto, operador de radio, oficial de vuelo e ingeniero–, pero los avances tecnológicos fueron reduciendo poco a poco los asientos requeridos en la cabina.

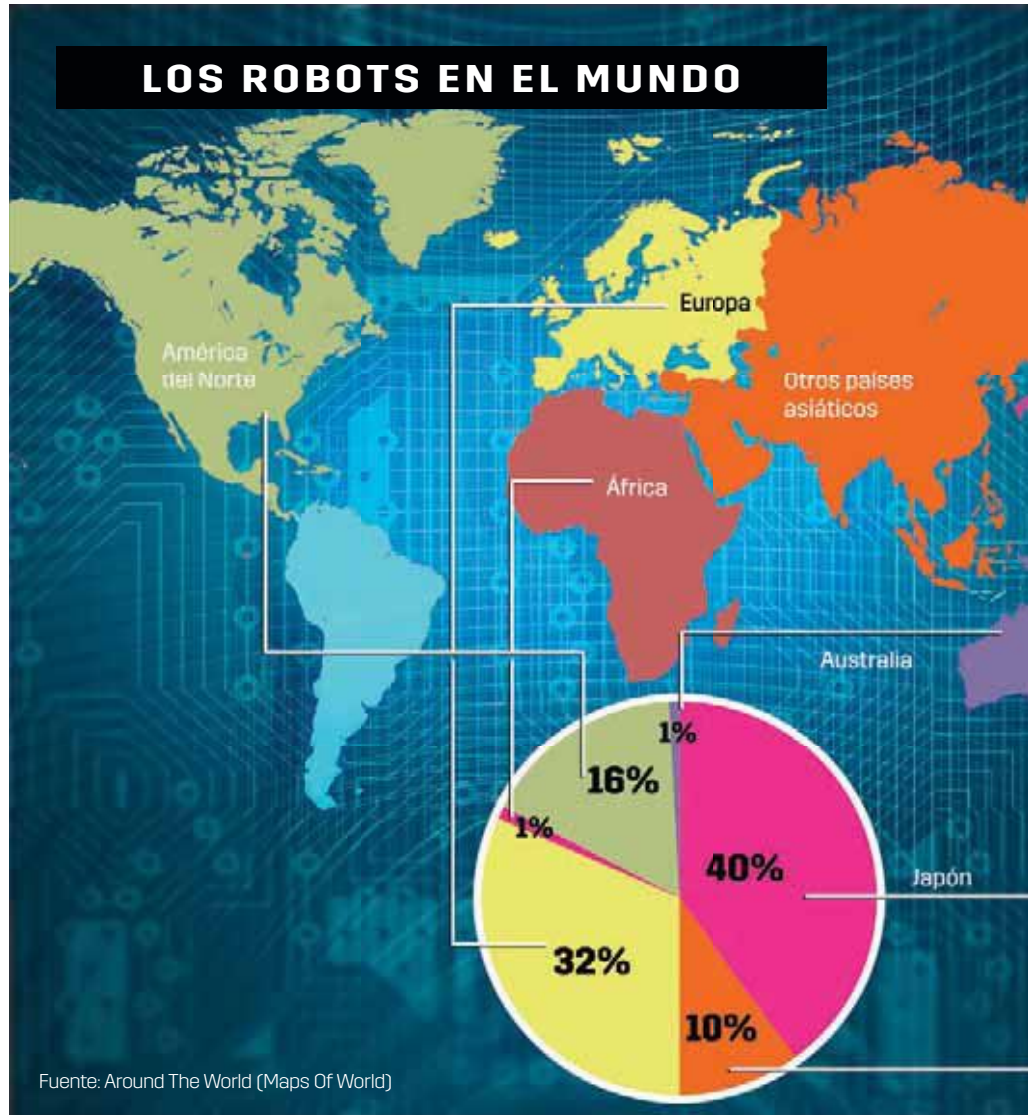
El primero en caer fue el oficial de radio, por la mejora y facilidad en el uso de los transistores en la década de los cincuenta. Luego, el oficial de vuelo, cuando sus funciones las asumieron los sistemas de navegación. En los 60 se diseñaron las llamadas “cabinas de cristal”, repletas de pantallas y medidores, gracias a las cuales los pilotos podían observar de un vistazo toda la información relevante, entonces el ingeniero de vuelo perdió su sitio. Por el camino, además, se redujeron sueldos.

Los estudiosos oponen a este proceso lo que llaman la paradoja o falacia –depende del bando– ludita, la cual establece que, conforme la tecnología se va quedando con los empleos, surgen nuevos trabajos creados para manejar esa tecnología, y por los nuevos productos y procesos que esta genera. Sin embargo, algunos dicen que esta vez será diferente.

Empresas como Google, Facebook o Twitter, comparadas con los antiguos grandes jugadores como U.S. Steel, son una muestra. Mientras esta última firma empleaba a principios de siglo XX a 250,000 personas, los nuevos gigantes económicos como Google, que ingresó en 2013 alrededor de 59,825 millones de dólares, solo tiene 50,000 empleados. Y son muchos comparados con los 8,000 de Facebook o los 3,500 de Twitter.

### Las nuevas inteligencias

El trabajo de los robots en las fábricas es la imagen más característica de la factoría en este milenio, con sus enormes brazos mecánicos, pero metidos en jaulas para evitar que dañen a alguien. Esta es también la forma robótica laboral más evidente



Fuente: Around The World (Maps Of World)



# 1921

### La palabra robot

fue utilizada por primera vez por el escritor checo Karel Čapek en la obra teatral *Robots Universales Rossum*.

en las pequeñas y medianas empresas. De acuerdo con un estudio de la consultora Metra Martech, su presencia todavía es testimonial.

Algunas compañías, como Rethink Robotics o PAL Robotics, crean humanoides mecánicos para que interactúen con las personas, ya sea como tenderos o guías de museos. Nestlé Japón anunció hace poco un programa piloto en el que usarán a 20 autómatas para vender sus máquinas Nescafé Dolce Gusto y Gold Blend Barista.

No obstante, los auténticos comedores de empleo son los robots invisibles: el uso de *software* para computadoras en el sector de servicios. Con los motores de búsqueda, las bases de datos y los nuevos algoritmos, el trabajo de muchos abogados para encontrar documentación, secuencias de hechos o, incluso, emociones entre sentencias previas y documentos legales se vuelve obsoleto. Wall Street, que cuenta actualmente con más ganancias que nunca, empleaba en 2013 a unas 50,000 personas menos que en el 2000.



Otros, como Xerox, usan algoritmos predictivos para seleccionar al personal, y UPS indica a sus repartidores por dónde ir mediante GPS, y establece las rutas por computadora. Si uno se imagina esto, combinado con el carro automático de Google, los humanos parecen ya fuera de la ecuación, pero aún queda mucho camino por recorrer.

Hoy, los desarrolladores ya no intentan, como en los 50 y 60, replicar nuestra intrincada estructura mental y su proceso, sino que tienen una aproximación más pragmática: tratan de reproducir sus resultados. Watson, la supercomputadora de IBM que les ganó en 2011 a dos de los mejores jugadores del concurso estadounidense de conocimientos Jeopardy!, tenía acceso a una base de datos gigantesca, y mediante algoritmos podía predecir cuál era la respuesta más probable a las preguntas del presentador. Su velocidad de cálculo le permitía hacer esto en centésimas de segundo.

“Si el coche sin conductor de Google reveló el poder de las computadoras para imitar nuestras habilidades para navegar por el mundo físico –reflexiona Carr–, Watson demuestra su asombroso poder para imitar nuestras habilidades cognitivas”. IBM aplicará ese sistema a campos como el derecho, la educación o las finanzas.

## ¿Comportamiento ético?

Uno de los mejores escritores sobre robots es Isaac Asimov, un ruso nacionalizado estadounidense. En sus obras, los esclavos metálicos obedecen tres leyes. “Un robot no hará daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entran en conflicto con la primera ley. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o la segunda ley”. Sus obras protagonizadas por autómatas suelen ir de los conflictos inherentes entre el mundo plano de estas normas y la realidad poliédrica.

De hecho, la automatización del trabajo también plantea este tipo de dilemas morales y éticos. Carr, de nuevo, aporta un ejemplo muy sencillo pero muy efectivo. Desde hace pocos años se comercializan pequeños robots aspiradoras, que van por toda la casa recogiendo el polvo y la suciedad. Si un insecto se cruza en su camino, la máquina se lo llevará por delante. Muchas personas, por el contrario, optarían por tomarlo y sacarlo a la calle. “Al dejar deambular [a la aspiradora] por la casa, le cedemos el poder [a la empresa fabricante] de hacer elecciones morales en nuestro nombre”.

Casos más serios serían la guerra, la administración de justicia o la medicina. En este campo, donde los registros médicos



# 428

**mil robots**

habrá en las fábricas  
chinas en 2017,  
según siliconnews.es

electrónicos ya suelen incluir recomendaciones al doctor, según quién diseñe el algoritmo y el programa, se puede aconsejar una prueba u otra, un medicamento de Roche o Pfizer. Las empresas farmacéuticas, como demuestra la práctica habitual del soborno y cohecho a facultativos para que receten sus productos antes que los de la competencia, no destacan por sus principios éticos.

A esto habría que sumar otro problema que resumía perfectamente el historiador tecnológico George Dyson. “¿Y si el costo de tener máquinas listas es que los humanos dejen de serlo?”. En la aviación puede encontrarse otra vez un adelanto de lo que podría venir: acostumbrados a volar con el piloto automático, los tripulantes humanos pierden capacidad, reflejos, intuición. Como las máquinas hoy en día solo requieren que las personas tomen el control en los momentos de alerta, las probabilidades de que ocurran accidentes aumentan. La Administración Federal de Aviación de Estados Unidos recomendó a principios de 2013 que los pilotos tomaran los mandos lo más posible para “evitar una degradación de la capacidad del piloto para sacar rápidamente a la aeronave de una situación no deseada”.

Como Federico Pistono apunta, es cierto que la automatización de los servicios médicos puede tener efectos benéficos. En países como India, con poblaciones rurales, sin acceso a médicos ni cirujanos, una máquina puede hacer sus funciones, “con unidades autónomas yendo de pueblo en pueblo en un coche automatizado –ofreciendo servicios–, por una centésima del precio”. Una vez que los robots “lleguen al nivel de los humanos, siempre lo harán mejor”.

“Si llegamos a cambiar las condiciones, las personas podremos hacer las cosas importantes en vez de trabajar para vivir, ya que al 80% de la gente no le gusta su trabajo y no lo haría si no tuviera necesidad de un sueldo para vivir”, asegura Pistono. Al mencionarle el vaticinio incumplido de Keynes, argumenta que lo que ocurre es que no hemos logrado “cambiar las reglas del juego”.

–Habrà quien dirá que eres un tecnoutópico.

–También podrían decir que soy un tecnopesimista ya que creo que todo el mundo va a perder su trabajo. No digo que vayamos hacia esa nueva distribución de la riqueza, si no que creo que podríamos ir allí. Es diferente, muy diferente. Tenemos la oportunidad de llegar, y si no ocurre no será culpa de las máquinas.

La fuerza, el poder de la tecnología está, como cuando los luditas, en poder de los dueños del capital. El cambio también ha llevado a una concentración de la riqueza. Según Oxfam, para 2016, el 1% de la población acumulará más del 50% de la riqueza. Con algunas excepciones, ese 1% no se caracteriza por promover la repartición de los dividendos.



Mural llamado Tlalocan o Paraíso de Tláloc, en Tepantitla, cerca de la Pirámide del Sol.

Por Berenice González Durand

# TEOTIHUACÁN

## LO QUE EL AGUA CONSERVÓ

EL TEMPLO DE LA SERPIENTE ENPLUMADA EN TEOTIHUACÁN FUE CLAUSURADO HACE 1,800 AÑOS. HOY, MUCHOS DE SUS SECRETOS COMIENZAN A SER REVELADOS. PERO FALTA UNO. EL MÁS IMPORTANTE PARA LOS ARQUEÓLOGOS. ESTE 2015 PODRÍA OCURRIR ESE GRAN HALLAZGO.

Fotos: AFP

# LAS ALAS

DE UN ESCARABAJO ESPERABAN BAJO LA TIERRA. GRACIAS A LA HUMEDAD DEL TÚNEL LOGRABAN CONSERVARSE, IGUAL QUE OTROS OBJETOS QUE, DE OTRA FORMA, HUBIERAN SIDO DEVORADOS POR LAS ENTRAÑAS DE TEOTIHUACÁN.



Imagen de escáner láser del Templo de la Serpiente Emplumada.



Robot Tlaloc II, dentro del túnel de 103 metros de largo.

Material orgánico, como restos de animales, semillas y fragmentos de piel, además de impresionantes esculturas antropomorfas con ojos de pirita en excelente estado de conservación, forman parte de las más de 60,000 piezas que se han extraído del túnel que está debajo del Templo de la Serpiente Emplumada en Teotihuacán, como parte del Proyecto Tlalocan. Camino bajo la tierra.

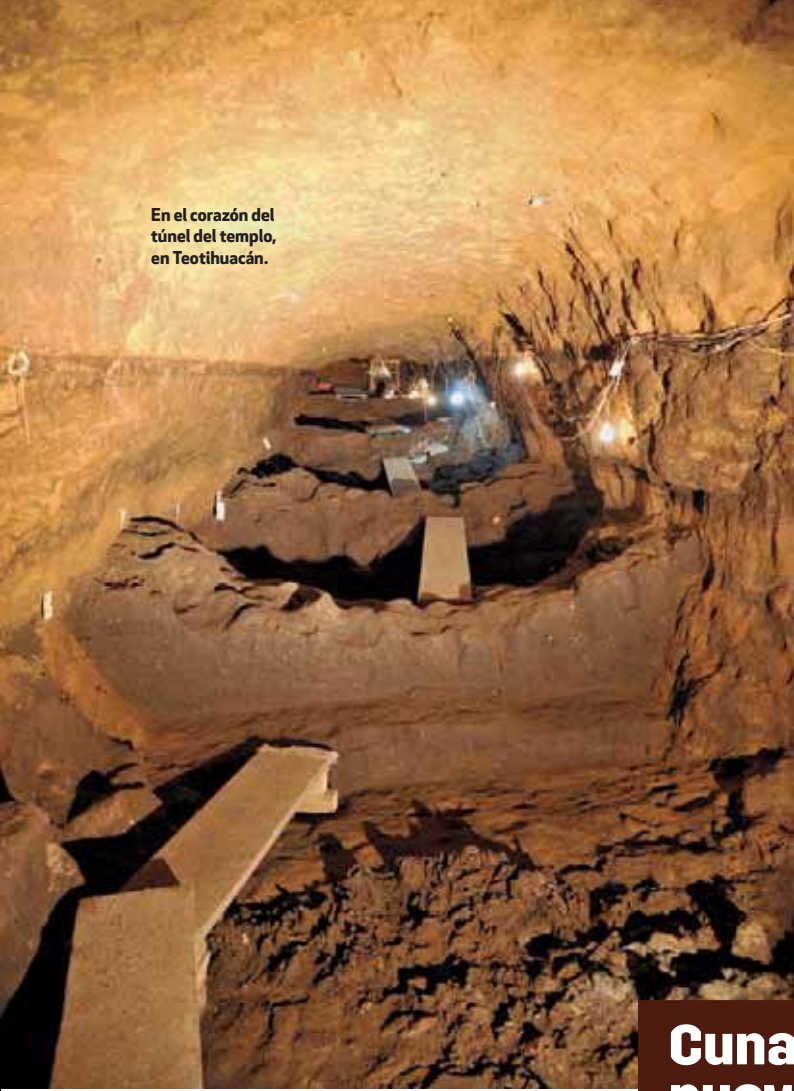
El recorrido ha sido largo; sin embargo, las excavaciones de este sitio escondido durante cientos de años arrojan información relevante sobre “la ciudad”, como la llama el doctor Pedro Sánchez Nava, coordinador nacional de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Se refiere a la sede de una de las poblaciones mesoamericanas más influyentes. “Tengo la fortuna de conocer todas las zonas arqueológicas del país y hay muchos lugares impresionantes, pero el trazo ordenado de Teotihuacán y su carácter cosmopolita es único. Era una urbe llena de vida que duró más de 700 años”.

La aventura de Tlalocan empezó un día lluvioso de octubre de 2003, cuando el arqueólogo Sergio Gómez, director del proyecto, encontró una oquedad en el suelo, trazada por una fuerte caída de agua frente al Edificio Adosado de La Ciudadela. Era un túnel. El especialista cuenta que el momento del hallazgo fue maravilloso. Tardaron varios años en diseñar el proyecto, de analizar cuidadosamente las estrategias que debían emplear para llevar a cabo la exploración de este espacio clausurado en el año 200 o 250 d.C. Uno de sus extremos se encuentra justo en el centro de la Pirámide de la Serpiente Emplumada. En 2017 se cumplirán 100 años de su descubrimiento. El trayecto del pasadizo mide 103 metros de largo. Otro túnel, el que está debajo de la Pirámide del Sol, también tiene la misma longitud. “Esto quiere decir que el 103 para ellos significaba algo”, comenta el doctor Sánchez Nava.



Sergio Gómez, director del Proyecto Tlalocan, en la presentación de los hallazgos (octubre, 2014).

En el corazón del túnel del templo, en Teotihuacán.



## ¿Qué hay al final del túnel?

El descubrimiento es significativo porque este corredor era un espacio de gran simbolismo para esta cultura. “Se vincula con el inframundo, la fertilidad y los mitos de creación. Lo que se abrió no es una oquedad natural, es un lugar excavado en el tepetate e inundado ex profeso para recrear ese espacio simbólico que representa. El agua estaba allí como el líquido primigenio, el mar de donde brota la vida”, explica el doctor Pedro Sánchez Nava. Hay que imaginar este sitio, ese inframundo, “como una dualidad desde donde surge la vida que emerge en la montaña sagrada, que es la pirámide”. Por eso, el final está exactamente bajo el centro de la pirámide, hasta donde han llegado las exploraciones.

Ahora, el reto es excavar tres cámaras que se han detectado en ese pasadizo y que miden unos 6.5 metros de largo por cuatro metros de ancho. Al parecer prometen grandes sorpresas. “Lo que falta corroborar es la existencia de un depósito funerario, de uno o varios personajes; eso es lo que esperaríamos encontrar”, por la magnitud de las ofrendas, por la cantidad de materiales que forman parte de ellas, señala Sergio Gómez, director del Proyecto Tlalocan.

La hipótesis está dirigida a que probablemente haya restos de algún personaje ligado al poder, los cuales podrían ayudar a entender algunos enigmas sobre el sistema de gobierno teotihuacano, ya que las investigaciones realizadas en esta zona arqueológica hasta la fecha aún no revelan lo suficiente como para llegar a una conclusión. Hay muchas teorías: “si era una sociedad cuatripartita, una coalición, un triunvirato o si eran gobernados por sacerdotes o sacerdotes-guerreros”, comparte Sánchez.

Un aspecto que llama la atención del investigador es que el túnel se cerró de manera ritual, “no es que se dejara de usar o se haya abandonado. Hay una clausura ritual y después una nueva entrada de otras personas que, seguramente guiadas por la tradición, vuelven a entrar en un segundo momento, quizá unos 300 años después”. Esta actividad pudo estar relacionada con alguna cuestión ideológica que cambió en su entorno. “El sol se oculta en el poniente y entra al inframundo. Hace su recorrido por ese espacio oculto que se recreó y vuelve a salir en la montaña para seguir dando vida. Eso es lo que se recrea”. Algo pasó en el horizonte que hizo que los pobladores variaran el eje de Teotihuacán.

La urbe tiene una orientación muy planificada, pero hubo un ajuste, quizá por causa de un fenómeno natural, como un eclipse o un cometa; entonces, decidieron hacer una reconstrucción de la ciudad que la modificó tres grados. Probablemente,

## Cuna del nuevo sol

En Teotihuacán ocurrió “el portento de los orígenes del nuevo sol”. Y fue “siempre lugar sagrado para el pensamiento de los antiguos mexicanos”.

Con estas palabras el historiador Miguel León-Portilla habla del significado de esta gran ciudad para la cosmogonía prehispánica. Este texto aparece en su antología *De Teotihuacán a los aztecas*. Basado en un antiguo mito traducido del náhuatl, comenta: “Después de que el mundo había sido destruido cuatro veces consecutivas, los dioses se reunieron en Teotihuacán para hacer posible la aparición de un nuevo sol. Gracias a su sacrificio volvió a brillar la luz sobre la tierra. La figura del dios Nanahuatzin, que con decisión se arrojó al fuego para transformarse en el sol, será un símbolo a lo largo de la evolución religiosa de los pueblos nahuas”.

Mientras buscaban la manera de ingresar a este lugar, comenzaron a indagar sus dimensiones por medio de técnicas no invasivas; utilizaron herramientas como el georradar, que se encarga de analizar el subsuelo mediante la emisión de impulsos electromagnéticos. Las excavaciones dieron inicio en 2009. Desde entonces han retirado unas 970 toneladas del material que bloqueaba la entrada a este corredor subterráneo. Como permaneció inundado durante cientos de años, se formó un depósito de tierra y lodo que debía analizarse cuidadosamente para no perder ningún rastro de la historia que contaban los objetos encontrados en su interior.

Hugo Armando Guerra Calva se encargó de diseñar unos pequeños robots móviles, llamados Tlaloque I y Tlaloque II, para entrar en el túnel. Este último funciona de manera inalámbrica y tiene la capacidad de moverse con facilidad en terrenos irregulares, como pendientes de hasta 45 grados. Su diseño mecánico incluye el control y procesamiento de imágenes, así como un “insecto explorador”, una especie de araña con una cámara de alta definición.

se dio un cambio que alteró su concepción del mundo. El funcionario del INAH señala que los hallazgos en Tlalocan refuerzan la teoría de que las sociedades son cambiantes. “Nosotros cumplimos dos siglos de ser nación independiente y 500 años de ser conquistados por los españoles, así que para ellos muchas cosas pudieron pasar a lo largo de 700 años. Eran procesos de cambio y ajuste. Finalmente, siempre el poder se tiene que manifestar para poder reconstruirse”.

## Los tiempos que vienen

Este año se tiene contemplado que finalicen los trabajos dentro del túnel de Tlalocan, con la esperanza de encontrar uno o varios entierros funerarios; pero hay más retos que cumplir, como la conservación de las piezas y su interpretación iconográfica.

Hasta ahora se conocen 48 ofrendas a lo largo del túnel —es en la última donde se han hallado más objetos—, pero aún se siguen extrayendo. “Cada ofrenda es distinta. Aunque hay materiales muy similares entre una y otra, seguramente el sentido y el significado de cada una es diferente”, analiza Sergio Gómez.

La arqueóloga Julie Gazzola es parte esencial en los trabajos de Tlalocan; dice que cuando los teotihuacanos hicieron esta construcción excavaron a una

## “EL AGUA IMPIDIÓ LA EXISTENCIA DE OXÍGENO, QUE DETERIORA LOS MATERIALES”.

**JULIE GAZZOLA,  
ARQUEÓLOGA.**

profundidad que les permitiera alcanzar la capa freática. El túnel va de los 15 a los 18 metros. Eso permitió que el agua se quedara más tiempo en la parte más profunda. Ahí es donde se han encontrado más cosas. “El agua se conservó dentro de la tierra que recubría las piezas y eso impidió la existencia de oxígeno que deteriora los materiales”. Uno de los descubrimientos más sorprendente para ella fue un recipiente de ámbar, propio de un cenote de Chichén-Itzá.

También había vestigios de granos de maíz, chile y calabaza en piezas de cerámica, así como distintas variedades de flores, entre otros materiales orgánicos. “La madera que sacamos todavía está a la mitad del proceso. Mucha de ella pertenece a bastones, pero no hay ninguna pieza que esté totalmente restaurada hasta el momento; antes de llegar a eso hay muchas etapas que deben pasar”.

El proceso de consolidación y restauración de las piezas recuperadas es caro y lento, por lo que podrían trabajar en ello por muchos años. Además, deben confrontar datos e hipótesis para una correcta interpretación. Al respecto, Pedro Sánchez Nava comenta que esperan seguir recuperando más objetos, pero lo que más sale a la luz son los procesos con los que se busca recrear y reinterpretar a la sociedad que los concibió.

En la larga lista de materiales extraídos de la tierra hay bolas de hule, huesos de animales y esferas metálicas. Los especialistas seleccionaron los que necesitaban ser tratados con urgencia, como las fibras de petates y canastas donde eran depositadas las ofrendas, pues este material se deteriora rápido por el cambio de ambiente. De hecho, su intervención ha tenido que ser *in situ*. “Lo que queda es el polvo de la fibra —dice Gazzola—, y si se levanta de esa forma se echaría a perder completamente, así que se tiene que poner en una resina o en algo que lo solidifique para poder trasladarlo”.

Los caracoles, algunos de los cuales alcanzan casi un metro de largo, son otras de las piezas significativas. Julie Gazzola explica que hay que velarlos con papel japonés para poder levantarlos y obtener todos los fragmentos. En la última ofrenda se encontraron varios niveles de estos objetos encimados, como un gran rompecabezas. Ahora deben recuperar su forma original. “Todos ellos son de origen marino, tanto del golfo, Atlántico, Caribe y Pacífico”, describe Sergio Gómez, algunos decorados con pinturas. También hay una gran cantidad de objetos de jade, materiales importados que evidencian las relaciones comerciales que tenían con lugares de la zona maya desde etapas tempranas de Teotihuacán. El jade ocupa un poco más del 5% de la lapidaria estudiada, donde también hay objetos de turquesa, malaquita y cuarzo, entre otros.

Probablemente, lo más llamativo son tres esculturas antropomorfas de piedra verde y ojos de pirita encontradas antes de

**A**

## Pirámide de la Luna

Se encuentra al norte de la Calzada de los Muertos.

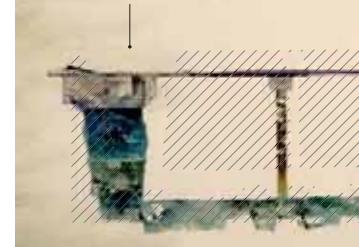


**Calzada de los Muertos**

## Pasillo del “inframundo”

Alcanza desde el nivel del suelo una profundidad de 15 metros, y en el fondo del túnel, 18 metros.

**Entrada**



Puntas de flecha y otros objetos de obsidiana encontrados bajo la tierra.

## Teotihuacán



# LA GRAN CIUDAD

Este sitio fue uno de los centros urbanos más grandes del mundo antiguo. Se cree que ahí llegaron a vivir 150,000 personas en su periodo de mayor esplendor.

## B Pirámide del Sol

Es la más grande; así la llamó Fray Bernardino de Sahagún.

### Área en detalle

## C Templo de la Serpiente Emplumada

Fue construido en el año 250 d.C., aproximadamente.

**La altura varía.** En algunas partes, el túnel tiene hasta tres metros de altura y tres de ancho; en otras, se eleva hasta cuatro metros.

### EN EL TÚNEL SE HAN ENCONTRADO:



**4,000** objetos de madera muy bien preservados.



**15,000** semillas de varias plantas en perfecta conservación.



**4** esculturas de piedra verde, antropomorfas, de 65 centímetros.

Infografía: Paul D. Perdomo

llegar a las cámaras. “Las estamos explorando con calma porque fueron levantadas en bloque y al limpiarlas con más tranquilidad en el laboratorio nos dimos cuenta de que en la parte posterior, en la espalda, tienen incrustadas una gran cantidad de piezas de enorme valor, como orejeras, cuentas de jade y espejos de pizarra”, señala el director del Proyecto Tlalocan, para quien las figuras femeninas representan la fertilidad dentro de este inframundo donde el agua es el elemento de vida por excelencia. El doctor Sánchez va más allá y piensa sobre un matriarcado o una ciudad donde la mujer haya tenido un papel fundamental.

Otros de los grandes hallazgos fueron revelados en un microscopio. Son fragmentos de piel, quizá humana. “Estaban incrustados en el lodo. Impregnamos unas láminas para hacer una serie de análisis de la tierra y en ese momento descubrimos la piel y pudimos observar incluso los vellos, que se conservan perfectamente”, recuerda Sergio Gómez. Es la primera vez que se ven restos de piel en Teotihuacán, y esto se ha logrado en pocas partes de las zonas arqueológicas del país. Para realizar los fechamientos de carbono 14 se utilizó el Laboratorio de Espectrometría de Masas (LEMA) del Instituto de Física de la UNAM, y se contó con el apoyo de la doctora Corina Solís.



# 50

**KILÓMETROS,** aproximadamente, hay entre la Ciudad de México y Teotihuacán.

Los instrumentos de robótica no serán necesarios para la exploración de las tres cámaras, ya que emplearán los georradars, así como el escáner láser en tercera dimensión. “Este equipo nos ha permitido tener imágenes de una precisión milimétrica de todo el recorrido”, comenta el director del proyecto. Este arqueólogo también aclara que “el túnel no se abrirá al público porque podría haber el riesgo de derrumbes, pero la idea es que con la información recabada y el uso de estos equipos, podamos hacer recorridos virtuales en los que la gente pueda ver con detalle, en una pantalla, las ofrendas y objetos localizados *in situ* en el mismo lugar donde fueron encontrados”.

Ahora, por lo pronto, están planeando mostrar algunos de los objetos encontrados en Tlalocan en una magna exposición en el Museo Nacional de Antropología, como parte de los festejos del 75 aniversario del INAH. “Se contempla que la muestra se realice antes del mes de junio”, comparte el doctor Pedro Francisco Sánchez Nava, para quien este espacio fue pensado para no ser encontrado, “para que permaneciera para la noche de los tiempos”, pero tal parece que su destino era convertirse en una cápsula del tiempo con mucha información clave sobre la historia de la mítica Ciudad de los Dioses.



# ¿Somos NUESTROS Microbios?

ES TIEMPO DE REVALORAR LAS BACTERIAS QUE HABITAN NUESTROS INTESTINOS, YA QUE DE ELLAS DEPENDE, EN GRAN MEDIDA QUE TENGAMOS CUERPOS SANOS. EL DOCTOR AGUSTÍN LÓPEZ MUNGUÍA, INVESTIGADOR DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM, ESCRIBE SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA MICROBIOTA INTESTINAL, EN EXCLUSIVA PARA QUO.

POR: AGUSTÍN  
LÓPEZ MUNGUÍA.

\*DOCTOR EN BIOTECNOLOGÍA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS APLICADAS DE TOULOUSE, FRANCIA, Y PREMIO NACIONAL DE CIENCIAS Y ARTES 2003.



# En 1908

Elías Metchnikoff recibió el Premio Nobel de Medicina por explicar la capacidad del cuerpo humano para resistir y vencer las enfermedades infecciosas a través de las células del sistema inmunológico. Nacido en Rusia en 1845, este microbiólogo fue contemporáneo de los grandes descubridores de microbios: Louis Pasteur, “padre de la microbiología” y Robert Koch, “padre de la bacteriología”.



El yogur es muy saludable, pero hay que tener cuidado con el azúcar o los edulcorantes que se le suelen agregar.

Metchnikoff era *sui generis*: poco diestro en el trabajo de laboratorio, intolerante, terco, con tendencias depresivas y obsesión por la muerte y el envejecimiento; pero, para equilibrar la balanza, también tenía una rica imaginación y era rápido para armar grandes teorías, las que defendía con entusiasmo y mucho trabajo experimental.

En su última etapa como científico, Metchnikoff escribió sobre la naturaleza humana y en especial, aunque no lo creas, acerca del optimismo. Una de sus últimas teorías decía que la vejez se podía retrasar con procedimientos científicos, y utilizó para su argumentación el hecho de que había pueblos en Bulgaria cuyos habitantes vivían más de 100 años. ¿Qué tenían estos aldeanos para lograr sobrevivir tanto tiempo? ¿Consumían alguna extraña bebida? ¿Fumaban algún tipo de hierba? ¿Practicaban disciplinas físicas o espirituales? No. Lo que planteó es que la longevidad de los pobladores de esta región se debía a que consumían... ¡grandes cantidades de yogur!

El yogur es el producto de la acción de miles de millones de bacterias sobre la leche. Entre ellas domina el lactobacilo *bulgaricus* o “búlgaros”, como se les conoce comúnmente, no porque las bacterias tengan nacionalidad, sino porque fueron descubiertos por Stamen Grigorov, un científico búlgaro.

Metchnikoff pensaba que el intestino tenía un papel fundamental en las enfermedades. Erróneamente, afirmaba que el intestino grueso era fuente de intoxicación y que sin este viviríamos mejor. Por fortuna no promovía su extirpación, sino una dieta que lo acidificara –empleando para ello el ácido láctico que contiene el yogur– y la sustitución de las bacterias intestinales –que consideraba perjudiciales–, por otras entre las que predominaran los lactobacilos del yogur.

Dada la popularidad de Metchnikoff, el bacilo búlgaro causó furor e hizo crecer a las compañías productoras de este lácteo. Él murió a los 71 años llevando, durante sus últimos 20 años, una dieta austera, sin alcohol ni tabaco, con comida casi siempre esterilizada y, fiel a su teoría, bebiendo litros y litros de yogur. Sería justo reconocerlo como el “descubridor” de la flora intestinal, aunque este término no se utiliza más, ya que no se trata de plantas intestinales, sino de vida microscópica del intestino, por lo que en realidad es “microbiota intestinal”.

## Ellas nos habitan

La genómica –ciencias y técnicas dedicadas al estudio integral del funcionamiento, el contenido, la evolución y el origen de la información genética de los seres vivos– ha revelado que, en la Tierra, hay más microorganismos de los que los microbiólogos del siglo XX pensaban. Mediante el acceso directo a sus genomas (la totalidad de sus genes), ahora sabemos que de los océanos, lagos, lagunas y suelos, por ejemplo, siendo optimistas, conocíamos solo del 5 al 10% de sus habitantes microbianos.

También existen zonas de nuestro cuerpo atiborradas de microbios, como la piel, la boca, los pulmones, los genitales, los ojos y, sobre todo, nuestro intestino grueso, espacio sin oxígeno al cual llegan las bacterias, principalmente por los alimentos y bebidas que consumimos. Si bien todas las poblaciones de microorganismos (microbiotas) en el organismo son importantes, en este espacio nos referiremos a la más numerosa, relevante y estudiada: la microbiota intestinal.

Hay más microorganismos en un centímetro cuadrado de intestino grueso que humanos en toda la historia del planeta. Si en nosotros se impusiera la democracia, los microorganismos tomarían las decisiones, ya que hay 10 veces más células de bacterias que células nuestras. Así, estás constituido por unos 10 billones de células y 100 billones de bacterias. Un individuo de unos 70 kilos carga entre 1.5 y 2 kilos de bacterias.

El genoma humano, que conocimos a principios de este siglo, está compuesto por unos 23,000 genes, pero sucede que hay unos tres millones de genes provenientes de la microbiota que dan instrucciones desde el intestino, comportándose como si fueran un órgano más. Estas instrucciones tienen que ver con prácticamente todas las funciones corporales, desde las que nos permiten digerir alimentos hasta las que nos proporcionan energía o determinan que se almacene grasa.

Las bacterias tienen su propia agenda y, además de la salud, hay aspectos de nuestro comportamiento que se ven influenciados por ellas. Es más, algunos neurólogos han planteado que no es coincidencia que nos besemos con más intensidad mientras más nos adentramos en una relación. De hecho, 100 millones de bacterias por centímetro cuadrado de boca se intercambian más fácil que un chicle. Yo, por lo pronto, me siento reconfortado al saber que no estoy solo en este universo que es mi cuerpo.

## ¿Somos lo que comemos?

Una microbiota sana está asociada con la ausencia de constipación, diarreas, colitis y úlcera, así como con niveles normales de colesterol sanguíneo. También se relaciona con baja incidencia de cáncer de colon y de vejiga, pues desactiva componentes químicos mutagénicos. Más aún, ayuda en la digestión y lleva a cabo la síntesis de vitaminas y otros nutrientes esenciales que no ingerimos con la dieta y que nuestras células no saben fabricar.

En general, se acepta que el consumo de probióticos –bacterias que benefician a la microbiota intestinal– mejora el balance de la microbiota, es decir, promueve una adecuada mezcla de especies bacterianas, regula el movimiento intestinal y contribuye a una buena consistencia de las heces.

En el colon se libran decisivas batallas contra las infecciones intestinales. Por la acción de la microbiota, se impide la adhesión o proliferación de patógenos como los estafilococos o las salmonelas, entre otras amenazas microbianas; además, estimula la maduración del sistema inmunológico y la secreción de sustancias que potencian la respuesta inmune contra agentes invasores. Son sustancias que funcionan como antibióticos “naturales” o como moléculas señalizadoras que instruyen a las células sobre cómo actuar e incluso si deben inflamarse o no.

Cuando se compara el desarrollo de un ratón al que se le ha eliminado la microbiota con un ratón normal, se han encontrado diferencias importantes: órganos de menor tamaño, menor capacidad respiratoria y mayor consumo de alimento; pero, sobre todo, mayor susceptibilidad a infecciones, menor número de nodos linfáticos y menor cantidad de anticuerpos para combatir enfermedades. En dos palabras: ratones infelices.

Por otro lado, se ha notado que la microbiota intestinal de personas delgadas y obesas tiene distintos perfiles de bacterias. Para probarlo, se transfirió la microbiota intestinal de hermanos gemelos, uno obeso y otro delgado, a ratones criados en ausencia absoluta de gérmenes. A pesar de tener la misma dieta baja en grasa y alta en fibra, los ratones con la microbiota del gemelo obeso ganan peso y acumulan grasa, mientras que los que tienen la microbiota del gemelo delgado mantienen un peso adecuado. Eso explicaría casos en los cuales, a pesar de llevar una dieta restringida en calorías, mucha gente no baja de peso. Es evidente que la microbiota intestinal es un factor que regula el almacenamiento de grasa, aunque no está claro qué es primero: la microbiota que ocasiona obesidad o la obesidad que da lugar a una microbiota específica, siempre ligada al tipo de alimentación. Hay que ser cuidadosos en no simplificar un problema sobre el que aún hay mucho que analizar.

## ¿Inteligente? Es por tus bacterias

Las bacterias llegaron muchísimo antes que nosotros al planeta y son parte esencial de los ciclos que mantienen la vida. Así que todo lo que comieron los antecesores del *Homo sapiens* ya contenía bacterias. Cuando el *Homo erectus* logró controlar el fuego, hace un millón y medio de años, aprendió a cocer la carne, los tallos y tubérculos, y más tarde los granos y cereales; con ello dispuso de fuentes más ricas, más digeribles y más concentradas de proteínas y carbohidratos. Miles de años después, al evolucionar, el *Homo sapiens* dejó de comer hojas, tallos y otros alimentos de baja densidad de nutrientes que nos obligaban a comer todo el día, cambiándolos por carne cocida, cereales, vegetales y fruta. Entonces, el cerebro humano empezó a crecer dada la disponibilidad de glucosa y los intestinos a hacerse más pequeños con una microbiota cada vez más eficiente; con esto, nos llegaron más ideas y, aunque a veces pareciera que no, nos volvimos inteligentes. A tal grado supimos dominar el fuego y aplicarlo a nuestra alimentación, que los humanos somos la única especie que cocina sus alimentos.



### Sistema nervioso

Es muy complejo. Capta información del exterior y del interior, y la procesa para que el organismo responda.



### Sistema inmunológico

Protege al organismo de la presencia de elementos extraños.

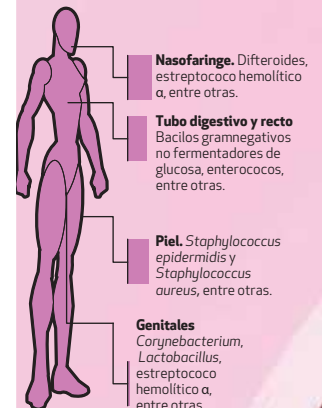


### Sistema endocrino

También se llama sistema hormonal; incluye las glándulas endocrinas y sus interconexiones.

### Nuestros habitantes

Estos son algunos de los microorganismos que viven en nosotros.



**Nasofaringe.** Difteroides, estreptococo hemolítico α, entre otras.

**Tubo digestivo y recto**  
Bacilos gramnegativos no fermentadores de glucosa, enterococos, entre otras.

**Piel.** *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, entre otras.

**Genitales**  
*Corynebacterium*, *Lactobacillus*, estreptococo hemolítico α, entre otras.

# Relación emocional

La microbiota intestinal es la composición de los microorganismos que se encuentran en el intestino. Varía de una persona a otra y tiene un papel fundamental en nuestra salud y estado de ánimo.

**Glándula pituitaria**  
Regula muchas actividades de las glándulas endócrinas.

**Glándulas suprarrenales**  
Están en la parte superior de los riñones. Producen hormonas fundamentales para la vida.

**Comunicación intensa**  
Según investigaciones, hay indicios de que el cerebro e intestinos están estrechamente comunicados a través de los sistemas endocrino, inmunológico y nervioso.

**Nervios**

**Linfocitos**

**Receptores Toll**  
Son esenciales para el reconocimiento de componentes microbianos.

**Hormona adrenocorticotropa (ACTH)**

**Mastocitos.** Son células que forman parte del sistema inmunológico.

**Cortisol.** Hormona esteroide producida por la glándula suprarrenal.

**Citocinas.** Son proteínas producidas por el sistema inmunológico en respuesta a una activación celular.

**Célula dendrítica**

La microbiota induce señales por vía vagal al sistema nervioso central.

**Membrana intestinal**

Cambios en la composición de la microbiota permiten regular la función de la barrera intestinal, reducir la inflamación o estimular la respuesta inmune.

Cien billones de bacterias hay en todo el intestino grueso.

Ciertas infecciones o factores estresantes pueden alterar la barrera intestinal y su permeabilidad.

**Microbiota**

Gases NO, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

**Interior del intestino**

Infografía: Luis Miguel Cruz

# Microbiota desconocida

Un estudio sobre la microbiota intestinal entre tribus errantes de Tanzania, los llamados hadza, que llevan una dieta con base en raíces, bayas y animales que cazan, demuestra que sus heces contienen una comunidad microbiana desconocida entre los humanos modernos. Esto da idea de cómo era la microbiota antes de la vida sedentaria marcada por el descubrimiento de la agricultura. Para una de las autoras del estudio, Alyssa Crittenden, antropóloga nutricional de la Universidad de Nevada, "la microbiota intestinal hadza –estudiada a partir de sus excrementos–, tiene una combinación totalmente única de bacterias comparada con cualquier población occidental o población rural de África". A pesar de que los hadza carecen de las bacterias que hoy asociamos con una buena salud, no sufren las enfermedades que nosotros padecemos, lo que sugiere que las combinaciones que definen una microbiota sana son variadas.

## Desde el nacimiento

¿Cómo llegan las bacterias a los intestinos? Un momento clave fue cuando viajamos desde el vientre materno, a través del tracto vaginal de mamá hasta los brazos de la partera o el ginecólogo. En el trayecto, nos impregnamos e incluso ingerimos la microbiota materna. Diversas especies de bacterias del tipo bifidobacterias maternas se han encontrado en las primeras heces del recién nacido (meconio) y se ha visto que siguen ahí meses después. Más bacterias nos llegan desde la piel y el pezón de nuestra madre, e incluso a través de la leche, aunque aún no queda claro cómo se transportan desde el intestino hasta la glándula mamaria. Por estudios con ratones se sabe que las bacterias adquiridas al nacer son clave en el desarrollo cerebral, el comportamiento, la actividad física y la tranquilidad. Este conocimiento muestra la necesidad de cuidar el desarrollo de la microbiota de bebés que nacen por cesárea y que no son amamantados. Es cada vez más clara la importancia de la microbiota, la lactancia y la dieta para un adecuado proceso de maduración del sistema inmunológico.

La microbiota intestinal del bebé evoluciona conforme cambia su alimentación. Su estructura y composición depende de diversos factores que inclu-

yen la genética, la dieta, la edad, el clima, la región, las enfermedades y, curiosamente, también el que en casa haya una mascota o no. Como podrás imaginarte, las mascotas –perros o gatos– tienen microbiotas que incluyen bacterias de la familia y viceversa. Sin embargo, en el caso de los niños, los estudios epidemiológicos muestran que los que crecieron en casas con mascota tienden a tener un sistema inmunológico más saludable.

## No eres tú, es mi microbiota

Existe un eje cerebro-intestino que modula nuestro estado de ánimo y, como afirman los neurólogos, algunos aspectos de nuestra

conducta. En su forma más elemental, los estudios con animales, e incluso con humanos, muestran una reducción de la angustia y la ansiedad entre quienes consumen productos con probióticos. Científicos de diversos países han reportado efectos psicológicos benéficos en humanos que consumen dietas suplementadas con, por ejemplo, *Lactobacillus helveticus* y *Bifidobacterium longum*. Concluyen, entre otras cosas, que el consumo de lactobacilos regula el comportamiento emocional (claramente demostrado en ratones) mediante un efecto directo en neurotransmisores y sus receptores, en particular los relacionados con la angustia y la depresión.

En humanos, la ingesta de probióticos modifica la respuesta a retos emocionales y favorece la capacidad para la resolución de problemas o para afrontar obstáculos. Así, la microbiota desde nuestro intestino genera señales influenciadas por lo que comemos y por algunos otros estímulos que, a través de la sangre, se comunican con los sistemas inmunológico, endocrino y



Arriba, un grano de polen de kiwi, una de las frutas que más reacciones alérgicas provoca.

*Escherichia coli* es la bacteria más común del intestino.

# 30%

## DE LA MATERIA

sólida de las heces humanas está constituida por bacterias.

nervioso, para finalmente repercutir en nuestro comportamiento y humor.

En moscas *Drosophila* (las de la fruta) se ha mostrado que las diferencias en la dieta alteran la composición de la microbiota, cosa que ya sabíamos, pero lo novedoso es que estas diferencias afectan las preferencias para el apareamiento. Una mosca parece preferir aparearse con otra alimentada

con la misma dieta, como resultado de la población microbiana intestinal. Así que, aunque no somos moscas, ¡cuidado con quién y qué te invita a comer!

## No todo está en el yogur

Ante este fantástico micropanorama, como en la época de Metchnikoff, la industria del yogur está en auge. Las ventas en todo el mundo sobrepasan los miles de millones de dólares. La gente busca cada vez más yogur o bebidas con bacterias probióticas para el desayuno, que tacos sudados o barbacoa. Está bien, pero las bacterias de los productos comerciales deben resistir vivas el tiempo que pasan en el refrigerador del mercado y luego en el de la casa y, aún más, salir con vida del baño de ácido con el que las recibimos en el estómago y de bilis al llegar al intestino delgado. Por el contrario, los vegetales y productos fermentados, contienen no solo bacterias, sino también “prebióticos” que son alimento de las bacterias benéficas. Es obvio, entonces, que debemos comer verduras y frutas (en ese orden).

Desde hace miles de años, hemos sido “inducidos” por nuestras amigas intestinales para alimentarnos con la fibra de cereales, frutas y verduras. Por ejemplo, la inulina es la fibra principal de la cebolla, los espárragos, los ajos, las alcachofas, los plátanos y el pulque; también es fibra el mucílago de los nopales, la pectina y la cáscara de las frutas y el salvado de los cereales. En todos estos casos, se trata de azúcares complejos, como los que encontramos en nuestro primer alimento, los oligosacáridos de la leche materna. Todos esos azúcares complejos no eran ni son para nosotros, sino para ellas, las bacterias.

Asimismo, los famosos antioxidantes, como los llamados polifenoles del vino o del chocolate oscuro contribuyen a incrementar las poblaciones benéficas de bifidobacterias y lactobacilos en nuestro intestino.

Ahora entenderás por qué una dieta de hamburguesas, pizzas, *hot dogs*, churrucosas, fritangas, refrescos, galletas y pastelillos con mucha azúcar tiene a nuestras bacterias sanas en la inanición y, en consecuencia, a nuestro intestino hecho una piltrafa. Por si fuera poco, al alimentar a bacterias no tan sanas o patógenas, éstas crecen y ponen a nuestro intestino en jaque; además, como ya te imaginarás, provocan al resto de nuestro organismo consecuencias que van desde la obesidad hasta la depresión, ya que su alimento favorito es la chatarra. Peor aún, los azúcares simples como la sacarosa (azúcar de caña), la glucosa o la fructosa en exceso, ocasionan que la batalla intestinal favorezca a las bacterias patógenas.

Ya sabes, la próxima vez que sientas morir por esas cosas de las que no puedes comer solo una, recuerda que son señales que vienen de una microbiota egoísta que busca su interés, pero no el tuyo, y son parte esencial de la causa de que –nutricionalmente hablando– hoy estemos como estamos. 🍷

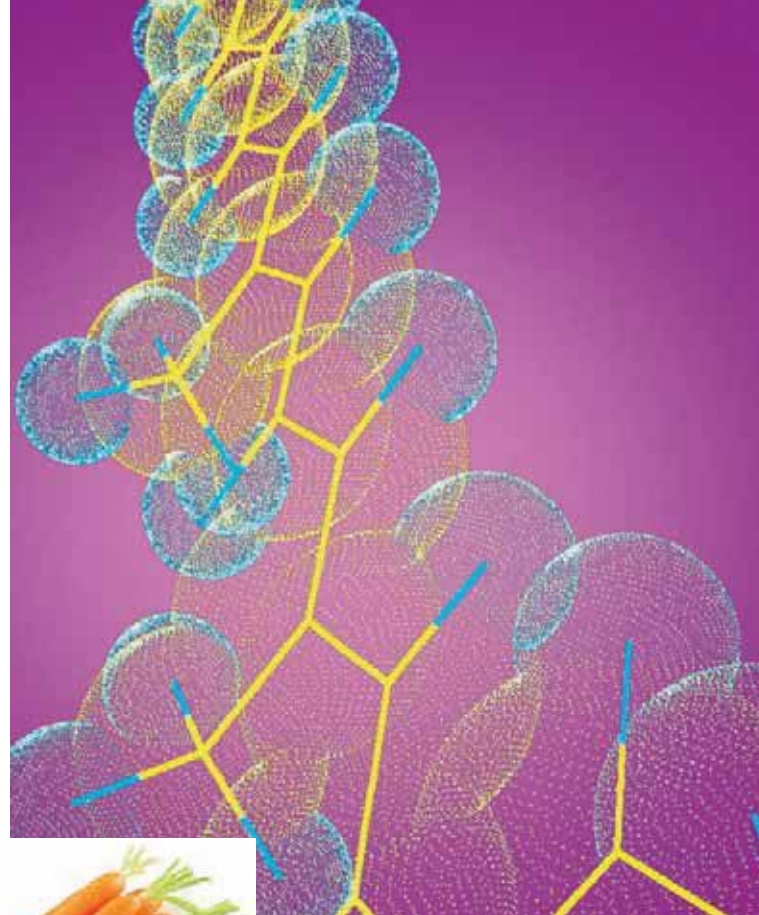
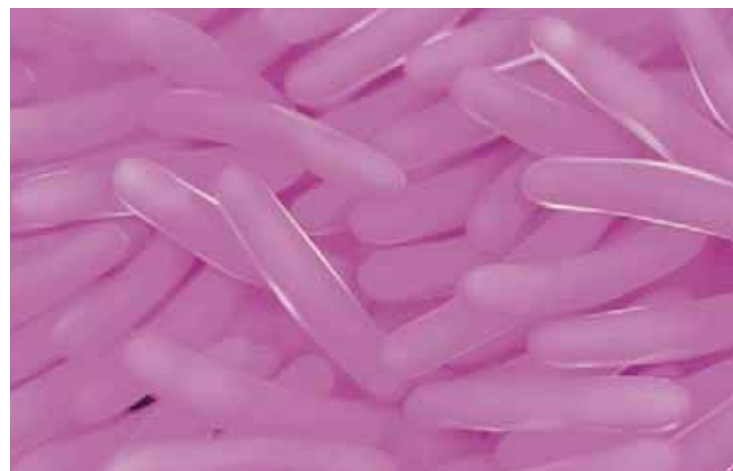


Gráfico digital de una molécula de betacaroteno, antioxidante y precursor de vitamina A (arriba).


*Escherichia coli* en su viaje por el intestino (al centro).

Los lactobacilos se encuentran en las bebidas con probióticos y en las fermentadas (abajo).



Los mármoles  
de Elgin llegaron  
a Londres en  
el siglo XIX.

# EL ROBO *DE LA* HISTORIA

The image shows a museum gallery with four marble busts of the Elgin Marbles. Each bust is placed on a tall, rectangular, light-colored stone pedestal. The busts are arranged in a row, and the background is a wall of large, light-colored stone blocks. The floor is dark and reflective. A white line with a square end at the top right points from the text box to the first bust on the left. Another white line with a square end at the bottom right points from the author's name box to the second pedestal from the left.

*Los famosos mármoles de Elgin, en el Museo Británico de Londres, reciben a miles de visitantes cada año. Tras ese apabullante éxito se esconde un pasado y un derecho de propiedad que los actuales griegos se resisten a olvidar.*

**Por Federico Kukso**

El hombre más odiado en Grecia es un muerto. Aquí, en Atenas, grandes y chicos conocen su nombre pero nadie se atreve a pronunciarlo, como si al hacerlo invocaran su espíritu y, de algún modo inexplicable e imposible, lo regresaran a la vida.

Hubo un tiempo en el que el innombrable recorrió los caminos estrechos y calles zigzagueantes de la Acrópolis que alguna vez transitaron Platón, Aristóteles y Sócrates hace 2,500 años, y por las que deambulan anualmente, como zombis, unos seis millones de turistas que buscan, en una especie de vía crucis pagano, empararse de pasado, genialidad y cultura. En las paredes de estos pasadizos empinados y vigilados por gatos sigilosos, aún retumba el eco de un grito:

—¡Extraigan todo!

Era el verano de 1801. Desde hacía más de 400 años que Hellas —como los griegos llaman a Grecia— había sido engullida por el Imperio otomano que, sin permiso, la convirtió en su patio trasero en una época conocida como Tourkokratia. Los 10,000 habitantes de Atenas —la mitad eran griegos: el resto, turcos, africanos, serbios, albaneses y venecianos— añoraban más su pasado clásico y glorioso que su presente teñido por la opresión y la tiranía. Fue entonces cuando este personaje sospechoso irrumpió en la ciudad: era el embajador británico en el Imperio otomano, quien, ni bien había puesto un pie en ese lugar, emprendió su misión.

Acompañado por arquitectos, artistas, yeseros y un sacerdote, y cargado de orgullo, subió hasta la cima de la colina sagrada ateniense, una meseta situada a 156 metros sobre el nivel del mar, y dio la orden. Noble, coleccionista de arte y diplomático escocés, anhelaba poseer un botín más valioso que el oro: los frisos y esculturas que embellecían al Partenón (para agasajar a su esposa Mary y decorar el jardín de su mansión), o lo que quedaba de estas joyas de la Antigüedad.

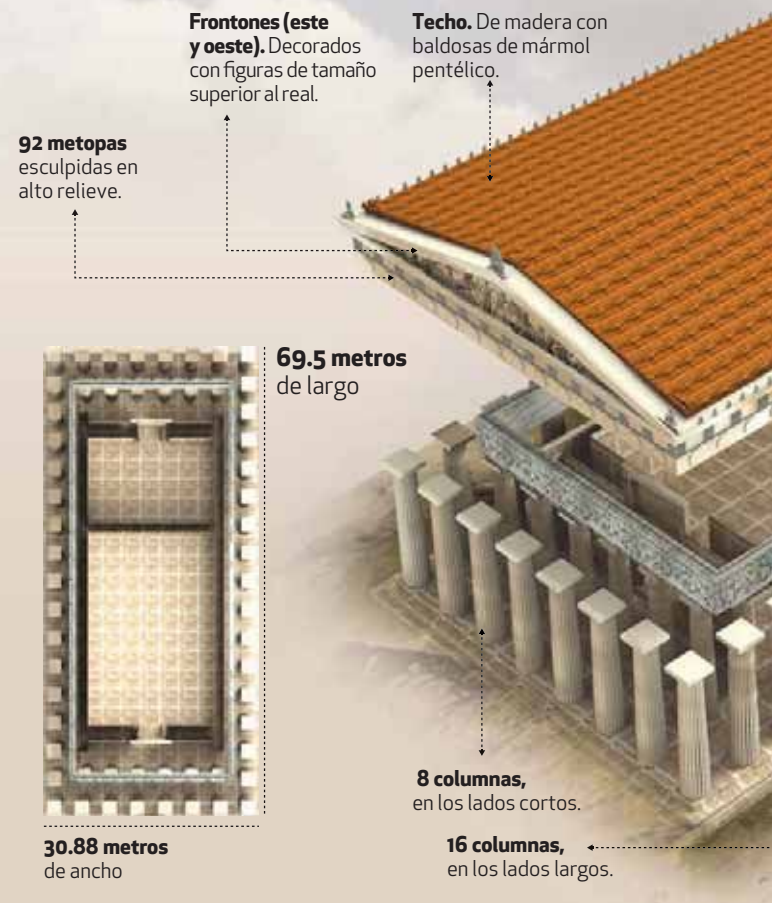
Erigida en el siglo V a.C. en honor de la diosa Atenea, y engalanada por el gran artista universal de la Antigüedad, Fidias, una de las construcciones más

famosas e importantes de la humanidad padeció a lo largo de su existencia toda clase de ataques: el Partenón fue incendiado en el siglo III, saqueado durante el Imperio bizantino y convertido en iglesia cristiana en el siglo VI, cuando sus estatuas fueron decapitadas y varios muros derribados. En 1687, los turcos lo usaron primero como almacén de pólvora y armas —momento en el que recibió un cañonazo en un ataque de Venecia— y luego como mezquita. La novela de la destrucción del Partenón, sin embargo, estaba lejos de concluir.

El momento tan ansiado por el embajador británico había llegado. Ahí estaba ante el gran templo de Atenea y de la civilización occidental, todo para él. No fue necesario derramar ni una gota de sangre. Con su corte de ayudantes y subalternos ingresó tranquilo, determinado, como si estuviera en su propia casa. El soborno había resultado: con el permiso del

## PARTENÓN DE ATENEA

La iniciativa de la construcción de esta obra arquitectónica fue de Pericles. Es considerado como el programa escultórico más ambicioso del mundo griego antiguo.



# John Keats y Goethe celebraron y agradecieron el "rescate de la barbarie".



Thomas Bruce, conde de Elgin.



Templo de Dendur en el Museo Metropolitano de Arte en NY.

sultán en turno, ordenó fijar andamiajes alrededor del edificio y que con sierras comenzaran a amputarlo. Sin respeto ni cuidado, los hombres arrancaron de cuajo las esculturas a su antojo. El innombrable se llamaba Thomas Bruce, conde de Elgin, y fue responsable de uno de los saqueos y ultrajes culturales más recordados de la historia.

Se necesitaron 33 barcos para transportar los 75 metros de friso, 17 esculturas y 15 paneles o metopas –la mitad de la decoración del Partenón– a Inglaterra. Escritores como John

## 12

### AÑOS TOMÓ

la creación de todo el conjunto de esculturas del Partenón, en Atenas.

Keats y Goethe celebraron y agradecieron el "rescate de la barbarie" realizado por lord Elgin. Otros lo defenestraron: en su poema "La maldición de Minerva", lord Byron, el excéntrico romántico, lo llamó "el peor de los expoliadores".

La jugada de lord Elgin no terminó como la había planeado: uno de los barcos que transportaban las esculturas –desde entonces conocidas infamemente como "los mármoles de Elgin"– se hundió en una tormenta. Las deudas se acumularon y, para colmo, su esposa lo abandonó para irse con otro. Tras guardar las piezas durante años en un húmedo cobertizo, no le quedó otra que venderlas –maltratadas– al gobierno británico por 35,000 libras, en 1817. Desde entonces, descansan en el British Museum como recuerdos de un despojo, como botín de guerra. Una herida que no cierra.

### Sobrevivientes del Partenón



**94 paneles** del friso (36 están en Atenas, 56 en el British Museum y uno en el Museo del Louvre de París).

**17 estatuas** del frontispicio (están en el British Museum).

**39 metopas** se encuentran en Atenas y 15 en Londres.

**12 años** tomó realizar el conjunto original de esculturas del Partenón.



**Friso.** Continuo de 168 metros (estilo jónico); recorría la parte superior de las paredes exteriores de la cella.

**Cella o naos**  
En su interior había una estatua colosal de Atenea, realizada por Fidias.

**Estilóbato.** Escalón superior del templo; plataforma sobre la que reposan las columnas.



**TEMPLO DÓRICO PERÍPTERO**  
**Constructores:** Iktinos y Kallikrates.  
**Inicio de construcción:** 447 a.C.  
**Término de construcción:** 432 a.C.  
El mármol procedía del monte Pentélico, a 16 kilómetros de Atenas.

## Ingresar en ellos provoca la misma exclamación de sorpresa: "¡Se robaron todo!".

Además de los mármoles de Elgin, el Museo Británico tiene más de siete millones de objetos de todos los continentes. Ya se le exige la devolución de miles de patrimonios culturales como las estatuillas de bronce del siglo XVI robadas en Benin, Nigeria, en 1897; la cabeza en bronce de la diosa armenia Anahid –hallada en 1872 en Sadak, al noreste de lo que hoy es Turquía–; el tesoro del Oxus –170 objetos de plata y oro hallados entre 1876 y 1880 en el actual Tayikistán–; la Piedra Rosetta descubierta en 1799 por soldados franceses en Egipto y obtenida en 1802 por los británicos; y unos 24,000 rollos, pinturas y esculturas extraídas de las cuevas de Mogao en Dunhuang, China.

Si se tiene en cuenta el contenido de las colecciones nutridas desde el siglo XVIII con base en el expolio, contrabando y saqueo de artefactos de sus países de origen, la historia cultural del mundo está distribuida en cinco museos: el Museo Británico (inaugurado en 1759), el Louvre (1793) de París, el Metropolitano de Arte (1872) en Nueva York, el del Hermitage (1764) en San Petersburgo y el del Prado (1819) en Madrid. Ingresar en ellos provoca la misma exclamación de sorpresa: "¡Se robaron todo!".

## 106

### MIL OBJETOS

de las antiguas civilizaciones de Grecia y Roma forman parte del patrimonio cultural del Museo del Hermitage, en San Petersburgo, Rusia.

A partir del siglo XVI, Europa se convirtió en la fuerza dominante mundial. Destruyó civilizaciones, reclamó como suya la historia antigua y se arrogó el derecho de tomar los trofeos que le apetecieran. Durante el imperialismo, en el siglo XVIII, la historia clásica –Grecia y Roma antiguas– fue adoptada como símbolo de refinamiento. Luego, en el XIX, momias y pirámides se volvieron símbolos de estatus. Después, el descubrimiento de Mesopotamia supuso el acarreo de tesoros y monumentos a las salas de los museos europeos. En el siglo XX, las posesiones se extendieron hasta incluir Asia, Latinoamérica y África.

Sin embargo, desde hace aproximadamente 40 años se advierte un cambio. Comenzaron las batallas por las antigüedades. Los países despojados de su historia buscan reafirmar su identidad e independencia mediante la exigencia de restitución de los objetos que los vinculan con su pasado. Y los museos han reaccionado.

En 2003, para escudarse frente a las lluvias de críticas y pedidos de restitución de bienes culturales, los "cinco grandes"

## Heridas abiertas

El pueblo griego hizo pública su indignación en diciembre de 2014. La noticia de que el Museo Británico iba a prestar una escultura en mármol del Partenón al Museo del Hermitage fue la razón. La rabia por el despojo que sufrieron a manos de Thomas Bruce no ha desaparecido; incluso –como relata el diario *El País* de España–, en 2009 Grecia remodeló el Museo de la Acrópolis con intención de albergar ahí las valiosas piezas que Bruce se llevó. La pieza en disputa este año es la del dios Ilissos, que forma parte de la colección de 17 figuras de la parte frontal del templo. Por su parte, el British Museum, en su sitio web, señala que dichas esculturas "son parte de la herencia común del mundo y trascienden las fronteras políticas".

Atenea Giustiniani, réplica de la original atribuida a Fidias (Museos Vaticanos).



Fragmento de los mármoles del Partenón de Grecia.



# Para conocer la amplia y rica cultura e historia egipcia, por ejemplo, ya no es necesario viajar a Egipto.

Esfinges egipcias en el Museo del Louvre, París.



museos emitieron –junto con otras 18 instituciones– una declaración en la que se autoproclamaron “universales” y guardianes de la memoria humana al rescatar numerosas piezas que no existirían si hubieran permanecido en sus lugares de origen. “Los objetos y obras monumentales que fueron instaladas hace décadas e incluso siglos en museos alrededor de Europa y América fueron adquiridos bajo condiciones que no son comparables con las actuales”, afirmaron, restándole importancia al modo en que fueron conseguidos tales artefactos culturales y demostrando que no tienen ninguna intención de devolverlos.

## El arte de robar arte

A tal punto llegó el expolio y pillaje cultural, que paradójicamente para conocer la amplia y rica cultura e historia egipcia, por ejemplo, ya no es necesario viajar a Egipto. Si se quiere mirar a los ojos a la reina Neferu Atón Nefertiti (1371 a.C.-1331 a.C.) hay que viajar a Berlín y asombrarse ante su busto –todo un canon de belleza– detrás de un

vidrio en el Neues Museum, en una sala donde está prohibido tomar fotografías.

El busto de Ramsés II, por su parte, está en Londres. El escriba sentado y la Gran Esfinge de Tanis, en el Louvre. El Templo de Dendur (siglo I a.C.) está –completo– en el Museo Metropolitano de Arte (MET) de Nueva York. Más de 100 museos cuentan con alguna colección egipcia... fuera de Egipto.

El epicentro de las polémicas siempre se ubicó tanto en la cuestión de propiedad –¿a quién le pertenece una pieza? ¿A la cultura que la creó? ¿O al país que la rescató del olvido y la resguardó?– como en la procedencia de las antigüedades. Los museos no suelen informar cómo llegaron sus tesoros hasta ellos. Y si lo hacen, dejan muchas dudas. Por ejemplo, en el Museo de Pérgamo en Berlín se defienden afirmando que si el arqueólogo Carl Humann no hubiera transportado y



Detalle de un fresco de las cuevas de Mogao o cuevas de los mil budas, en China.



reconstruido en Alemania en 1886 el altar de Zeus descubierto en Pérgamo, Turquía, los lugareños lo habrían destruido. La misma justificación se esgrime al explicar por qué está en este museo la monumental Puerta de Ishtar, construida en el año 575 a.C. por Nabucodonosor II de Babilonia.

En este clima de indignación, más de 25 países –Grecia y Egipto a la cabeza– reclaman la devolución de sus tesoros robados. La batalla cultural más caliente es la que se dirime oficialmente desde 1982 por los mármoles de Elgin, que aviva las llamas del nacionalismo en ambos bandos, Grecia e Inglaterra. Las autoridades del Museo Británico no piensan ceder por una razón: además de que implicaría perder una importante fuente de ingreso económico –6.7 millones de visitantes en 2014–, no quieren crear un precedente. Temen que si entregan las reliquias, los museos se verán vaciados de sus tesoros.

Como explica la periodista estadounidense Sharon Waxman en su libro *Loot: The Battle Over the Stolen Treasures of the Ancient World*, la batalla por los tesoros de la antigüedad es una de las grandes disputas del siglo XXI que tiene como base un conflicto acerca de la identidad y el derecho de reclamar aquellos objetos que son sus símbolos tangibles. “En una época en que Oriente y Occidente libran una batalla campal en torno a las ideas básicas sobre la identidad (libertador o invasor; terrorista o defensor de la libertad) –advierte Waxman–, las antigüedades se han vuelto un arma más en este choque de culturas, y otra manifestación del abismo que las separa”. ❏



# HUBBLE FOTÓGRAFO DEL UNIVERSO

EL TELESCOPIO MÁS FAMOSO DEL PLANETA CUMPLE 25 AÑOS. AUNQUE AL INICIO TUVO UN TROPIEZO POR FALLAS EN SUS ESPEJOS, DURANTE MÁS DE DOS DÉCADAS HA BRINDADO INFORMACIÓN INVALUABLE E IMÁGENES IMPRESIONANTES DEL ESPACIO. AQUÍ PRESENTAMOS ALGUNAS DE LAS MEJORES.

El Hubble es un proyecto de  
colaboración entre la NASA y la  
Agencia Espacial Europea.

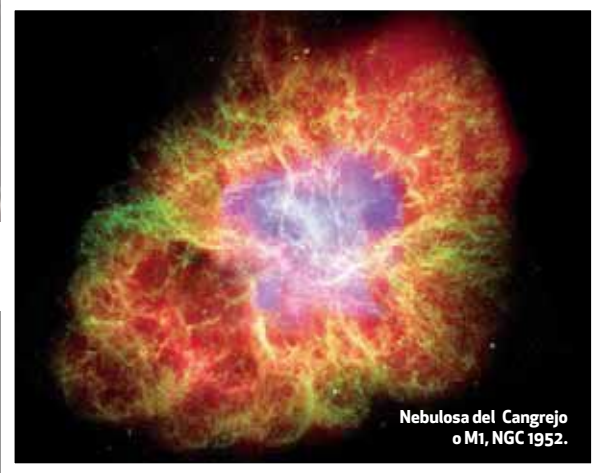


# AUNQUE FUE LANZADO CON UNA FALLA EN SU SISTEMA ÓPTICO, EL HUBBLE SE CONVIRTIÓ EN EL TELESCOPIO MÁS EXITOSO DE LA HISTORIA.

# D

Debido a que opera en el espacio, sus imágenes no se ven afectadas por la turbulencia atmosférica terrestre y puede hacer observaciones por medio de longitudes de onda que no llegan a los telescopios asentados en la Tierra. También es el telescopio más caro de la historia: costó 5,000 millones de dólares de la NASA, más varios cientos de millones de euros por parte de la Agencia Espacial Europea.

Por los nuevos conocimientos acerca del funcionamiento del universo generados por los astrónomos, y dada la oportunidad que ha tenido el público en general de observar las maravillosas imágenes obtenidas por el Hubble, podemos decir que el dinero de la NASA y de los europeos estuvo bien gastado. Este telescopio ha superado con creces su expectativa de vida –se esperaba que fuera de cinco años–; por ello, los astrónomos esperan que siga funcionando hasta 2020.



Nebulosa del Cangrejo  
o M1, NGC 1952.

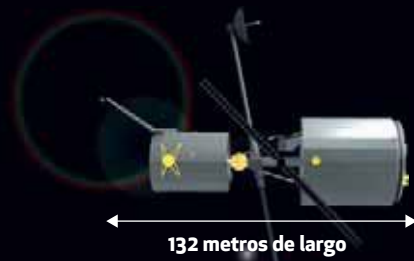
En abril de 1990, la misión espacial STS-31 colocó el enorme telescopio en órbita perfecta a 560 kilómetros de la Tierra. Al principio, los astrónomos estaban profundamente emocionados, hasta que las primeras imágenes tomadas presentaron un problema serio: estaban borrosas. Las investigaciones demostraron que el espejo primario, de 2.4 metros de diámetro (al cual habían promocionado como el espejo más perfecto del mundo) se había colocado en moldes incorrectos. En ese momento, el telescopio más caro del mundo se convirtió en el hazmerreír del planeta.

# Ojo extraterrestre

Hubble es el primer telescopio que se ha enviado al espacio.



**4,800 artículos** científicos con nuevos descubrimientos de astrónomos de más de **45 países** se han publicado gracias a las observaciones del telescopio Hubble.



132 metros de largo

**Lanzamiento:** 24 de abril de 1990.  
**Tamaño:** similar a un autobús escolar.  
**Peso:** 11 toneladas, aproximadamente.

La energía solar es su combustible. Para aprovecharla, tiene dos paneles solares de 7.6 metros cada uno.

**Sensores de guiado fino (FGS).** Ayudan al Hubble a mantenerse en la dirección adecuada.

**Espectrógrafo de orígenes cósmicos (COS).** Capta exclusivamente luz ultravioleta.

**Cámara avanzada para sondeos (ACS)** Capta la luz visible.

**Paneles solares**

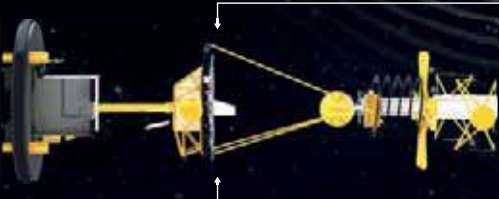
**Cámara 3 de gran angular (WFC3).** Es capaz de captar tres tipos de luz: casi ultravioleta, visible y casi infrarrojo.

**Cuatro motores** Le sirven para orientarse y estabilizarse, para los sistemas de refrigeración de los instrumentos y la electrónica del telescopio.

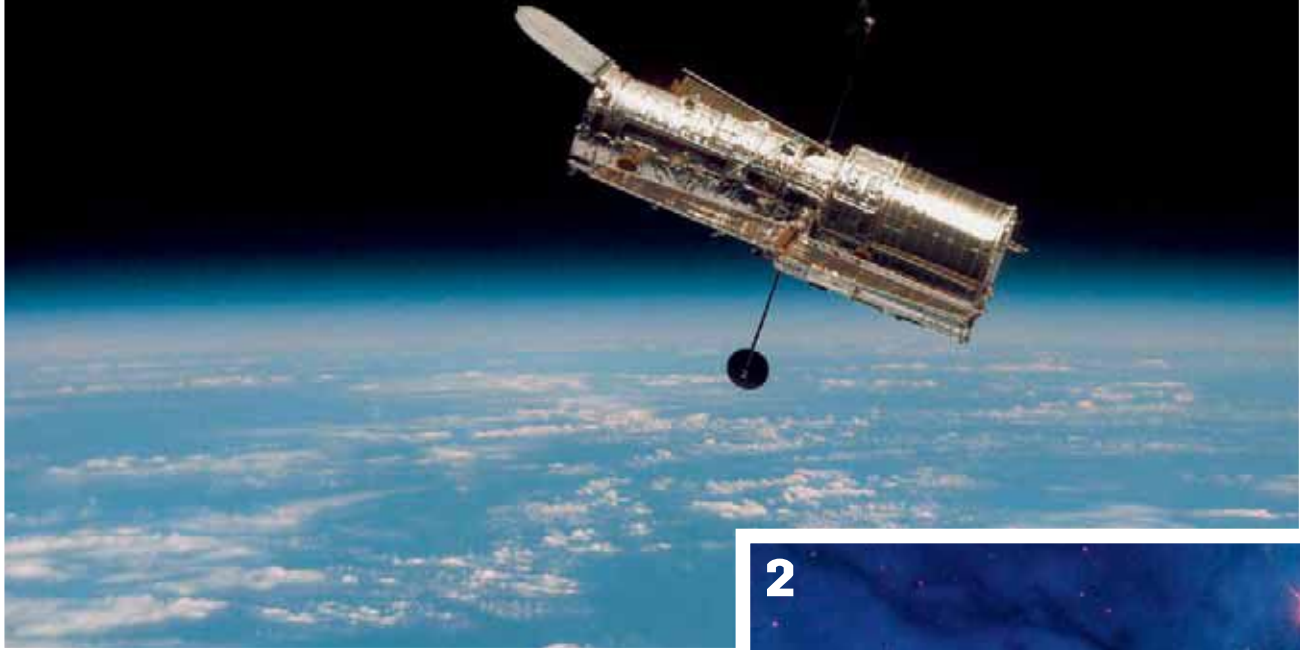
Tarda **97 minutos** en completar una vuelta a la Tierra.

**Espejo principal** Mide 2.4 metros de diámetro.

Orbita la Tierra a una altitud de **552 kilómetros** y a 28,000 km/h.



**Pesa** 828 kilogramos

**1**

Tres años después, la NASA envió una misión de reparación, la cual era una aventura en sí misma, pues incluía cinco días de caminatas espaciales para colocar correctamente los “lentes del Hubble”. La misión fue un rotundo éxito: las primeras imágenes enviadas a la Tierra eran asombrosas. El Hubble ahora tenía una visión 20:20.

### UNIVERSO REVELADO

El Telescopio Espacial Hubble ha revolucionado nuestro entendimiento del universo. Estas son algunas de sus características y logros:


- El Hubble transmite alrededor de 120 gigabytes de información científica cada semana. Esto equivale a un kilómetro de libros sobre un estante. Su precisión es asombrosa: puede fijar un objetivo tan delgado como un cabello humano que se encuentra a más de un kilómetro de distancia.
- La imagen más grande del Hubble es un mosaico de 13,000 imágenes individuales de Andrómeda. Tomó cerca de 39 meses montarla y es tan detallada que, aunque esta galaxia está a dos millones de años luz de la Vía Láctea, la mayoría de sus 100 millones de estrellas son claramente visibles.
- Como mira profundamente el espacio, el Hubble es una máquina del tiempo. En cuatro meses, se enfocó en una pequeña parte del cielo en el hemisferio sur. El resultado de esta larga exposición fue el campo ultraprofundo del Hubble, la imagen más profunda jamás tomada del universo. Este campo contiene miles de galaxias; algunas de ellas tienen más de 13,000 millones de años de vida, vistas como existieron solo unos cuantos miles de millones de años después del Big Bang.

**2****3**

1. El Hubble observa luz visible, infrarroja y ultravioleta.

2. Nebulosa Cabeza de Mono; está a 6,400 años luz de la Tierra.

3. Detalle de la Nebulosa del Corno, a 2,500 años luz de nosotros.



“Si alguien puede contestar  
el Qué, Cómo, Cuándo,  
Dónde y Por qué, soy yo”.

**DA UN PASO A LA EVOLUCIÓN**

SÉ UNA VOZ LÍDER  
**CREA**  
**EXPANSIÓN**


● En 2008, el telescopio Hubble tomó imágenes del planeta extrasolar Fomalhaut b; fue la primera imagen directa en luz visible de un planeta orbitando otra estrella.

● La imagen más conocida del Hubble es la titulada “Pilares de la Creación”, una región de la Nebulosa del Águila donde se forman estrellas. Esta se ha reproducido en libros y portadas de discos, playeras y carteles, convirtiéndose en una de las imágenes astronómicas más populares de todos los tiempos.

● En 2011, el Hubble realizó su millonésima observación: un análisis espectroscópico del exoplaneta HAT-7b.

● Sus observaciones de regiones donde se forman estrellas han mostrado que los discos de polvo y gas que más tarde se convertirán en planetas rodean a las jóvenes estrellas. Estos mundos tan extraños podrían ser bastante comunes en el universo.

● El Hubble descubrió que los hoyos negros supermasivos están probablemente en el centro de la mayoría de las galaxias.

● También le ofreció al mundo uno de los sucesos más espectaculares del Sistema Solar: el choque del cometa Shoemaker-Levy 9 contra Júpiter en 1994. Mostró bolas de fuego masivas y el impacto del inmenso planeta destruyendo al cometa. Un ejemplo maravilloso de una colisión cósmica de miles de megatonnes. 

## Visión espectacular

Cada 97 minutos el Hubble completa una vuelta alrededor de la Tierra. Se mueve a una velocidad aproximada de ocho kilómetros por segundo. A medida que viaja, el espejo del Hubble capta la luz y la dirige hacia sus diversos instrumentos científicos. Con frecuencia se cree que el poder de los telescopios reside en su capacidad de magnificar objetos, pero realmente funcionan mediante la recopilación de más luz de la que el ojo humano puede captar por sí mismo. Cuanto mayor sea el espejo de un telescopio, más luz puede recoger y mejor será su visión. El espejo primario del Hubble mide 2.4 metros de diámetro. Aunque es pequeño en comparación con los de los telescopios terrestres actuales, que pueden ser de más de 10 metros, la ubicación del Hubble más allá de la atmósfera le da una claridad excepcional.



1. Nebulosa de Orión, también se conoce como M42.

2. A la Nebulosa Sh2-106 se le llama "ángel de nieve cósmico".

3. Messier 104 o galaxia majestuosa Sombrero.



UNA NUEVA SERIE DE **Chilango**

**COMER RICO**  
**POR MENOS DE \$150**



---

PRUEBA CON NOSOTROS UN LUGAR DIFERENTE CADA SEMANA

---

ESTRENO 16 DE ABRIL

YouTube /Chilango

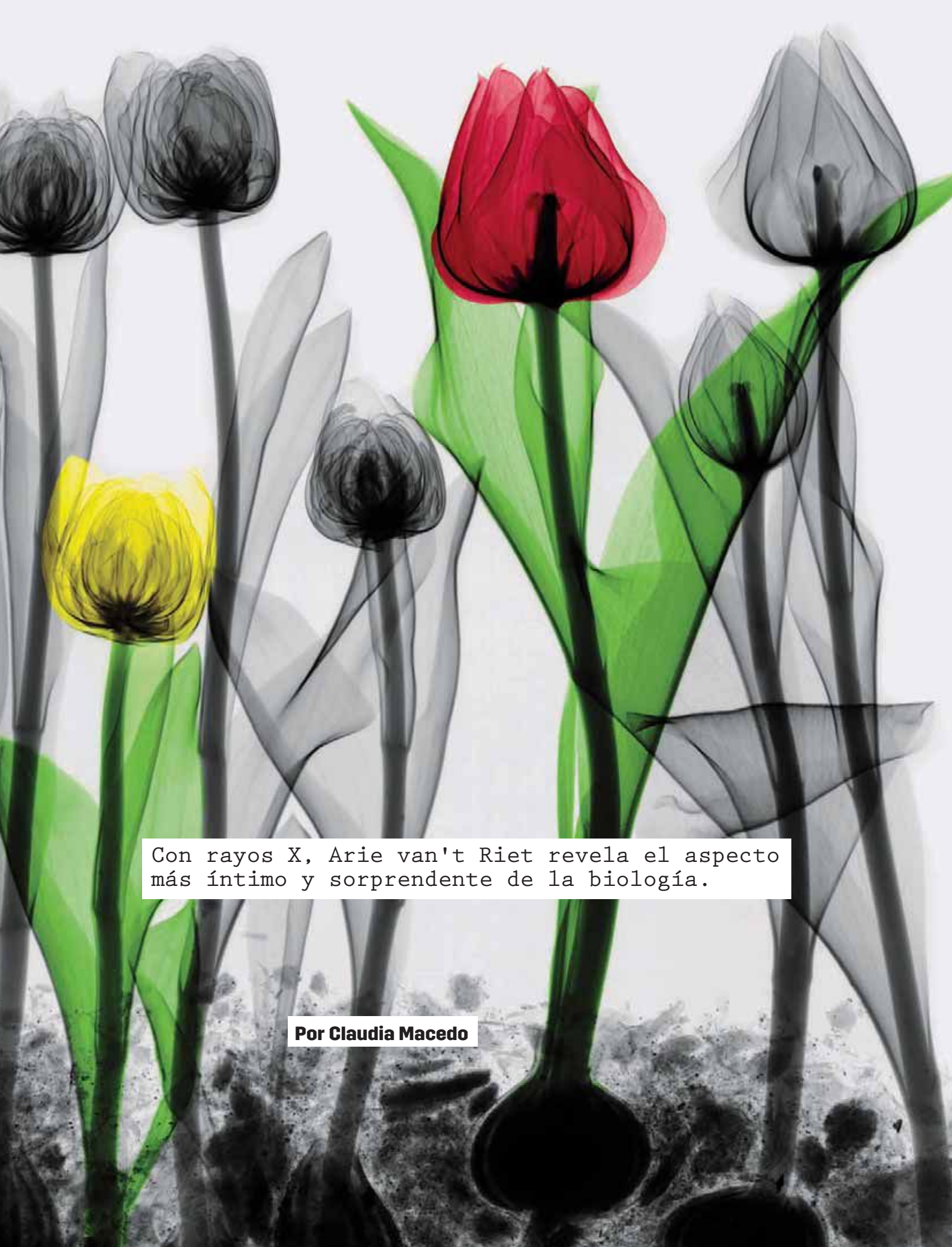
#ComerRico



# NATURALEZA A TRASLUZ

## COTIDIANEIDAD

El artista selecciona escenas ordinarias, como estos tulipanes o una mariposa cerca de una flor, un pez, un pájaro en un árbol, y así sucesivamente.



Con rayos X, Arie van't Riet revela el aspecto más íntimo y sorprendente de la biología.

**Por Claudia Macedo**

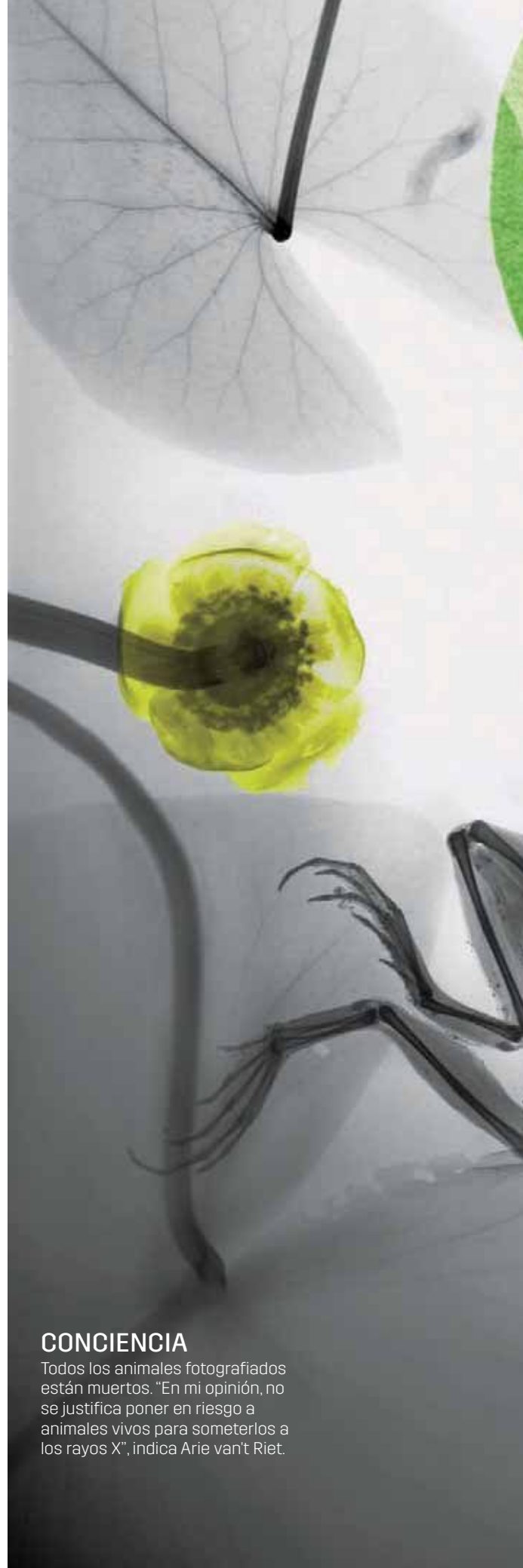


**L**a naturaleza nunca deja de sorprendernos, ya sea por dejarnos disfrutar un colorido paisaje o por algún ser vivo cuyas peculiaridades estimulan nuestra infinita curiosidad. Es tal su riqueza que siempre nos cautiva. También ha captado la atención del físico holandés Arie van't Riet, quien nos brinda una mirada asombrosa de ella por medio de fotografías con rayos X, las que colorea parcialmente con ayuda de un programa digital de diseño.

La idea para desarrollar este trabajo le surgió hace algún tiempo, cuando daba clases en la universidad, dentro de un programa sobre física de la radiación y seguridad para radiólogos y médicos. “Estaba buscando un ejemplo para demostrar y visualizar la influencia de la energía de rayos X en el contraste de la imagen. Cuanto mayor sea la energía de rayos X, menor será el contraste. De esta manera, llegué a las flores y, después de algunos años, añadí animales”, comparte en entrevista con *Quo*.

Arie van't Riet, doctor en física por la Universidad de Utrecht, de Holanda, subraya que sus fotografías no se componen de distintas capas, sino que se trata de una imagen única. “No están superpuestas. La composición de la escena natural (biorama) es construida en una sesión completa”.

Su propósito ahora con estos “bioramas” es seguir mostrando la majestuosidad de la naturaleza. “Con estas imágenes pude darme cuenta de su maravillosa complejidad. Además, percibí todas las fascinantes similitudes, por ejemplo, entre la tráquea de una serpiente y la mía”.



## CONCIENCIA

Todos los animales fotografiados están muertos. “En mi opinión, no se justifica poner en riesgo a animales vivos para someterlos a los rayos X”, indica Arie van't Riet.





## GRAN IMPACTO

Estas imágenes se han exhibido en ciudades de Holanda, Singapur, Panamá, Estados Unidos, Sudáfrica y Escocia, entre otras.



## **OPORTUNIDAD**

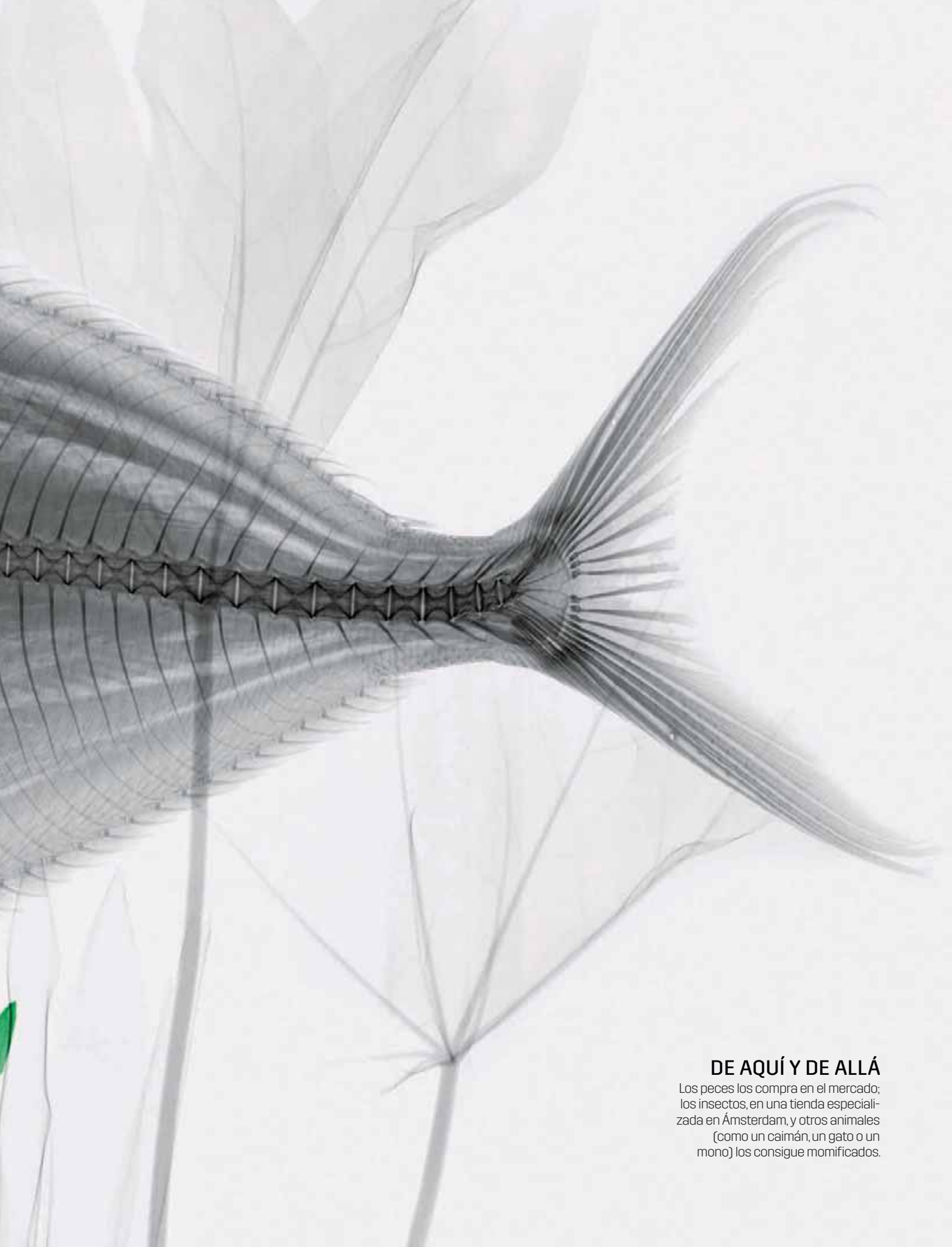
Para elegir a los animales tiene diversas vías. "Por ejemplo, un amigo cría reptiles; en caso de que uno muera, lo uso en mi biorama. Algunas veces, un animal caza a otro", dice.



## **HECHO EN CASA**

"Mis imágenes no están realizadas en un hospital, sino en mi estudio, para lo cual tengo mi propio equipo con su respectiva licencia de uso", aclara el físico y artista holandés.





## DE AQUÍ Y DE ALLÁ

Los peces los compra en el mercado; los insectos, en una tienda especializada en Ámsterdam, y otros animales (como un caimán, un gato o un mono) los consigue momificados.





# 1035

Iglesia armenia

## Las mil y una iglesias

Por Claudia Macedo Ramírez

Ani es un lugar en ruinas de la provincia Kars, Turquía. Fue la capital medieval de Armenia, y su riqueza arquitectónica era tal que la conocían como "la ciudad de las mil y una iglesias", según la Landmarks Foundation, de EU. En la foto se ven los vestigios de la Iglesia del Santo Redentor, cuya construcción finalizó en el año 1035. Se conservó casi intacta hasta 1955, cuando la mitad de su estructura colapsó en una tormenta.

# DESCARGA TU REVISTA AHORA EN VERSIÓN DIGITAL



DISPONIBLE EN:



App Store



Google Play



Amazon



## Ciclismo

APLICACIONES Y OTRAS VENTAJAS DE INTERNET PARA MEJORAR LA EXPERIENCIA EN BICI.

..... pág. 88

## 55

PESOS, APROX. CUENTA UNA CARTA ESCRITA POR BOND.

## Promesas

ESTAS CHAMARRAS Y LA MOCHILA CON LEDS INTEGRADOS PUEDEN SALVAR TU VIDA.

..... pag. 89

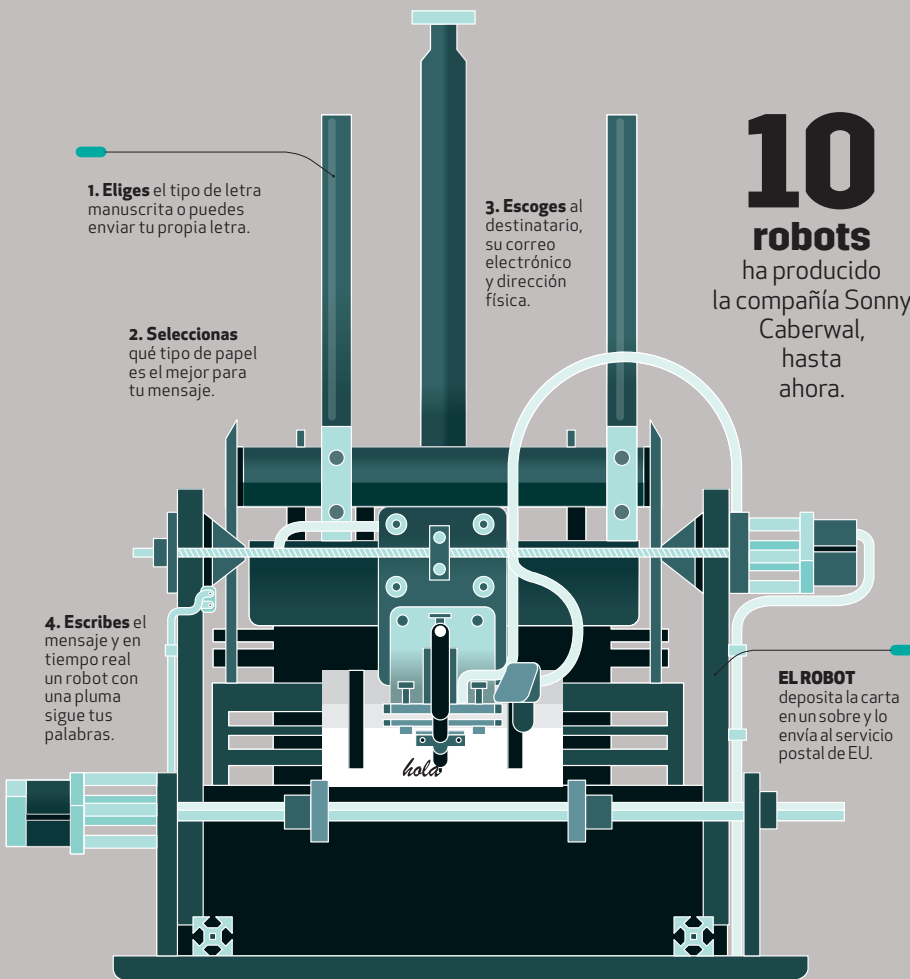
## Apps

¡EJERCITA TU CEREBRO! HAY APLICACIONES QUE MEJORAN TU MEMORIA Y HASTA TU LECTURA.

..... pág. 91

# CON LETRA BONITA

ESTE ROBOT ES CAPAZ DE RECIBIR EL MENSAJE Y PLASMARLO EN ESCRITURA MANUSCRITA.



**10 robots** ha producido la compañía Sonny Caberwal, hasta ahora.

**B**ond es el nombre de este equipo que combina la tecnología de la compañía MakerBot, especialista en impresión 3D, junto con plumas Montblanc. Mediante el uso de una aplicación, cualquier persona o empresa que contrate estos servicios podrá mandar una tarjeta de presentación, felicitación u otro tipo de mensaje con un toque personal *geek*. Para producir esta serie de robots, Sonny Caberwal reclutó a un equipo de especialistas en *hardware*, *software* e incluso tipógrafos. La compañía, que hasta el momento solamente brinda servicio en Estados Unidos, ha generado más de 200,000 dólares de ganancias en los primeros 90 días de operación, sobre todo por lo que han pagado las empresas que necesitan mandar tarjetas a miles de clientes de su base de datos.

Ilustraciones: Oldemar

# T E C N O

# Ciclismo inteligente

Las bicicletas están transformándose. Ahora serán inteligentes y podrán utilizar internet y conexión Bluetooth.

Por Carlos Fernández Lara

**P**or irónico que parezca, una nueva generación de tecnologías para ciclistas ha comenzado a gestarse en las áreas de investigación y desarrollo del sector automotriz:

Volvo y Ford son las primeras en pensar en dos ruedas. La sueca, famosa por los sistemas de seguridad para colisiones en sus automóviles, en alianza con Ericsson presentó a principios de 2015 un casco inteligente para ciclistas, que puede alertar sobre la presencia de automóviles por medio de vibraciones y colores.

En tanto, la estadounidense, fundada por Henry Ford en 1903, decidió ir un paso más allá, y en el marco del Mobile World Congress, en Barcelona, presentó los nuevos conceptos Mode: Me y Mode: Pro; se trata de dos bicicletas con tecnología integrada.

Ambos proyectos tienen el objetivo de mejorar la manera, seguridad y experiencia de los ciudadanos que en el siglo XXI se desplazan por las grandes metrópolis en dos ruedas, sobre todo aquellas con problemas de congestión vial como la Ciudad de México.



**Conexión**  
Se enlaza vía Bluetooth con el teléfono.

Sensores traseros

**Velocidad**  
Con un motor de 200 W, alcanza 25 km por hora.

## MODERNIDAD SOBRE RUEDAS

### LOCK8

Es el primer candado de bicicleta que integra GPS, bloqueo o desbloqueo vía una app de teléfono inteligente y alertas en tiempo real.

**Precio:** 1,600 pesos, aprox.

[www.kickstarter.com](http://www.kickstarter.com)



### SONDORS

Pretende ser la bicicleta eléctrica más económica del mundo. Con carga de una hora y media permite recorrer hasta 100 km.

**Precio:** 8,000 pesos, aprox.

[www.nidiegogo.com/projects](http://www.nidiegogo.com/projects)

**21 millones** de viajes en bicicleta se han realizado en "ecobicis" del DF, en sus cinco años de operación.

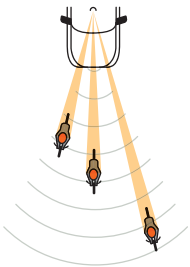
## ASÍ FUNCIONA

1



El casco está conectado a una app que lo enlaza a la red del sistema de seguridad de los autos Volvo.

2

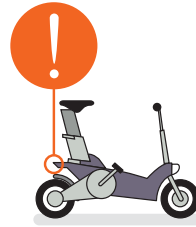


El software calcula y detecta, en tiempo real, la velocidad y ubicación del ciclista. Alerta en caso de una posible colisión.

3

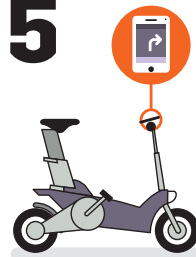
La red de seguridad de Volvo desplegará en el auto del conductor una señal de alerta que indica la presencia cercana de una persona en bicicleta, sin importar la hora, cantidad de luz o tipo de clima.

4



La bicicleta de Ford tiene sensores en su parte trasera para alertar al conductor cuando un automóvil se aproxima a una velocidad acelerada.

5



Mode Me: tiene una montura para colocar un teléfono inteligente, el cual se enlaza vía Bluetooth a la bici y, mediante vibraciones en el manubrio, indica al conductor el momento en que debe dar vuelta a la izquierda o a la derecha.

## Luces que salvan vidas

El 55% de los accidentes fatales en bicicleta suceden en áreas urbanas, por descuidos de conductores y ciclistas, según datos de la National Highway Traffic Safety Administration. En ciudades con un alto índice de ciclistas, como Berlín, Holanda y Polonia, 85% de las muertes de ciclistas ocurren de noche o en cruces viales, de acuerdo con datos de la Comisión Europea.

La firma inglesa Lumo tiene la idea de proteger la vida a los ciclistas al combinar dos elementos: las luces LED y el reflejo. Mediante una campaña, en la plataforma de financiamiento abierto KickStarter, lograron recaudar cerca de 1.6 millones de pesos para lanzar su primera línea de ropa y accesorios Lumo: dos chamarras y una mochila con luces LED integradas.

Doug Barnier, cofundador de la empresa, afirma que las luces LED tienen una visibilidad de hasta 450 metros más que la mayoría de las luces convencionales.

Los accesorios incorporan una batería de 2,200 miliamperes, recargable vía USB, con secuencias de iluminación y una duración aproximada de entre tres y seis horas, dependiendo de la intensidad usada. A diferencia de otros productos con iluminación, los LED de las chamarras y la mochila de Lumo están sellados en un tubo de silicón, lo cual los protege de agua, nieve, climas húmedos o el proceso de lavado. Junto con el sistema de luces, los accesorios de Lumo integran material reflejante, bolsas magnéticas y un sistema para conservar el calor corporal.



### DENNY BIKE

Tiene un sistema de asistencia eléctrica y mecanismo de limpieza de llantas que se activa con el movimiento. Se venderá a mediados de 2015. [oregonmanifest.com/and-the-winner-isdenny](http://oregonmanifest.com/and-the-winner-isdenny)



# Solo para niños curiosos

Estas innovaciones, además de entretenerte en tus ratos de ocio, retan tu mente y la mantienen activa.

## Polaroid Cube

Las cámaras de acción estilo GoPro te permiten grabar deportes extremos o usarlas en ecoturismo. La firma de fotografía Polaroid tiene su propia versión, denominada Cube, un pequeño cubo que puede grabar video en alta resolución HD y Full HD, además de imágenes fijas de 6 MP. Este cubo puede grabar durante 90 minutos usando tarjetas SD; tiene micrófono integrado y es a prueba de agua.

### ¿Cuánto cuesta?

1,199 pesos, aproximadamente.

### ¿Dónde comprar?

Tiendas departamentales y especializadas como Best Buy.

## Minecraft

Este videojuego ha logrado vender más de 60 millones de copias en el mundo para sus diferentes plataformas. Permite navegar, recorrer, pero también crear y compartir en la web mundos enteros armados por bloques de píxeles tridimensionales. También puede recrear de manera virtual locaciones reales o lugares ficticios de películas o series de TV.

### ¿Cuánto cuesta?

Va desde 89 pesos para versiones móviles de iOS y Android hasta 1,000 pesos para consolas de videojuegos como PS3, PS4 y Xbox.

### ¿Dónde comprar?

Tiendas departamentales y en las tiendas de aplicaciones para Android e iOS.



2

# 3 KANO

Involucra a los jóvenes y niños en los campos de programación y ciencias computacionales, al permitirles construir y armar la máquina desde cero. Contiene la tarjeta madre, teclado y puertos; únicamente necesita un monitor para funcionar. La máquina corre sobre Kano OS, un sistema que invita al usuario a desarrollar los juegos de video que se usarán en el equipo.

**¿Cuánto cuesta?**

149 dólares

**¿Dónde comprar?**

En línea: <http://www.kano.me>



# 4 3Doodler 2.0

Si te gusta dibujar o crear figuras, la pluma de tres dimensiones 3Doodler 2.0 podría ser ideal para ti. Calienta en tiempo real varillas de plástico para derretir su contenido y poder moldear el material en la forma que quieras. La tecnología de pluma enfría y vuelve a endurecer en segundos el plástico para evitar riesgos de quemaduras y dar estabilidad a las figuras modeladas.

**¿Cuánto cuesta?**

99 dólares, aprox., más gastos de envío a México.

**¿Dónde comprar?** [The3doodler.com](http://The3doodler.com)

# 5 Sennheiser Urbanite XL

Su cuerpo de acero inoxidable con acabados en tela o plástico suave integran un cable con control remoto y micrófono para manos libres. Tienen un rango de frecuencia de 16 Hz a 22 kHz, canal estéreo y cojinetes de tela suave, lo que aísla el sonido y permite escuchar música por periodos largos sin lastimar las orejas o los oídos.

**¿Cuánto cuesta?**

5,199 pesos, aprox.

**¿Dónde comprar?**

[www.mundosenheiser.com.mx](http://www.mundosenheiser.com.mx)



# 6

## Nexstar 5SE

Si se trata de mirar el espacio y los astros, la opción es el Nexstar 5SE, un telescopio computarizado con un software que permite seleccionar de forma automática las coordenadas de más de 40,000 cuerpos y objetos celestes, y explorarlos en minutos. Tiene una pantalla LCD y puede ser controlado mediante la computadora.

**¿Cuánto cuesta?**

19,990 pesos, aprox.

**¿Dónde comprar?**

En Linio.



## APPS

### Ejercita tu cerebro

Por Patricia Villanueva

Cada vez existen más opciones para "poner en forma" tu cerebro, al ejercitar conexiones cerebrales. Aquí te presentamos dos opciones:

#### Lumosity

Promete mejorar la memoria, la atención, la flexibilidad mental, el rendimiento intelectual, etc. ¿Cómo?



Adapta más de 40 juegos a tu capacidad mental y cerebral. Tales capacidades cognitivas se

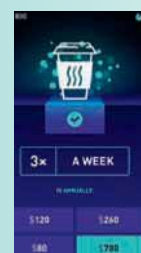
miden mediante el BPI (índice de rendimiento cerebral de Lumosity), lo que permite realizar un seguimiento y comprobar si existe mejora o, por el contrario, la cosa va peor. Incluye recordatorios de entrenamiento y recomendaciones diarias.

**Disponible** para iOS y Android, y por medio de [www.lumosity.com](http://www.lumosity.com)

**Precio:** gratuita

#### Elevate

Con más de un millón de descargas, es una de las aplicaciones mejor valoradas en el mundo entero para entrenar el cerebro. Disponible en inglés, está diseñada para mejorar la concentración o la memoria, pero también la expresión oral y la velocidad de lectura. Los gráficos



y el diseño la convierten en una de las más atractivas visualmente.

**Disponible** en [elevateapp.com](http://elevateapp.com), para Android e iOS.

**Precio:** gratuita



# PREGUNTAS INTELIGENTES

TEXTO: **LUIS EDUARDO GONZÁLEZ**

## ¿Qué son las “zonas de drones”?

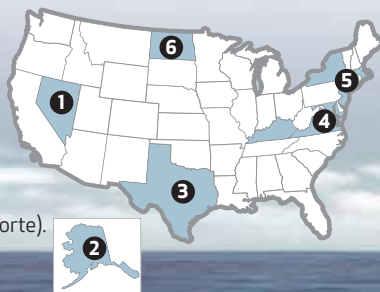
A causa del creciente uso de estos artefactos, Estados Unidos impulsa una legislación que les permita volar en espacio aéreo tipo B, que comprende zonas de operación de aeropuertos y con alta densidad de población, según el UAS Roadmap, de la Administración Federal de Aviación de ese país. Así, se crearon zonas de drones o *unmanned aircraft systems* (UAS) para desarrollar una regulación, estandarizar procedimientos y reglas de operación para que no entren en conflicto con otros aparatos como avionetas y aviones. Para Alejandro Hinojosa, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), los drones son de gran ayuda en la investigación, porque permiten reducir costos y recabar información de calidad.



**13 a 15 ataques** con drones hizo EU en Yemen en 2014; se cree que mataron de 82 a 118 personas.

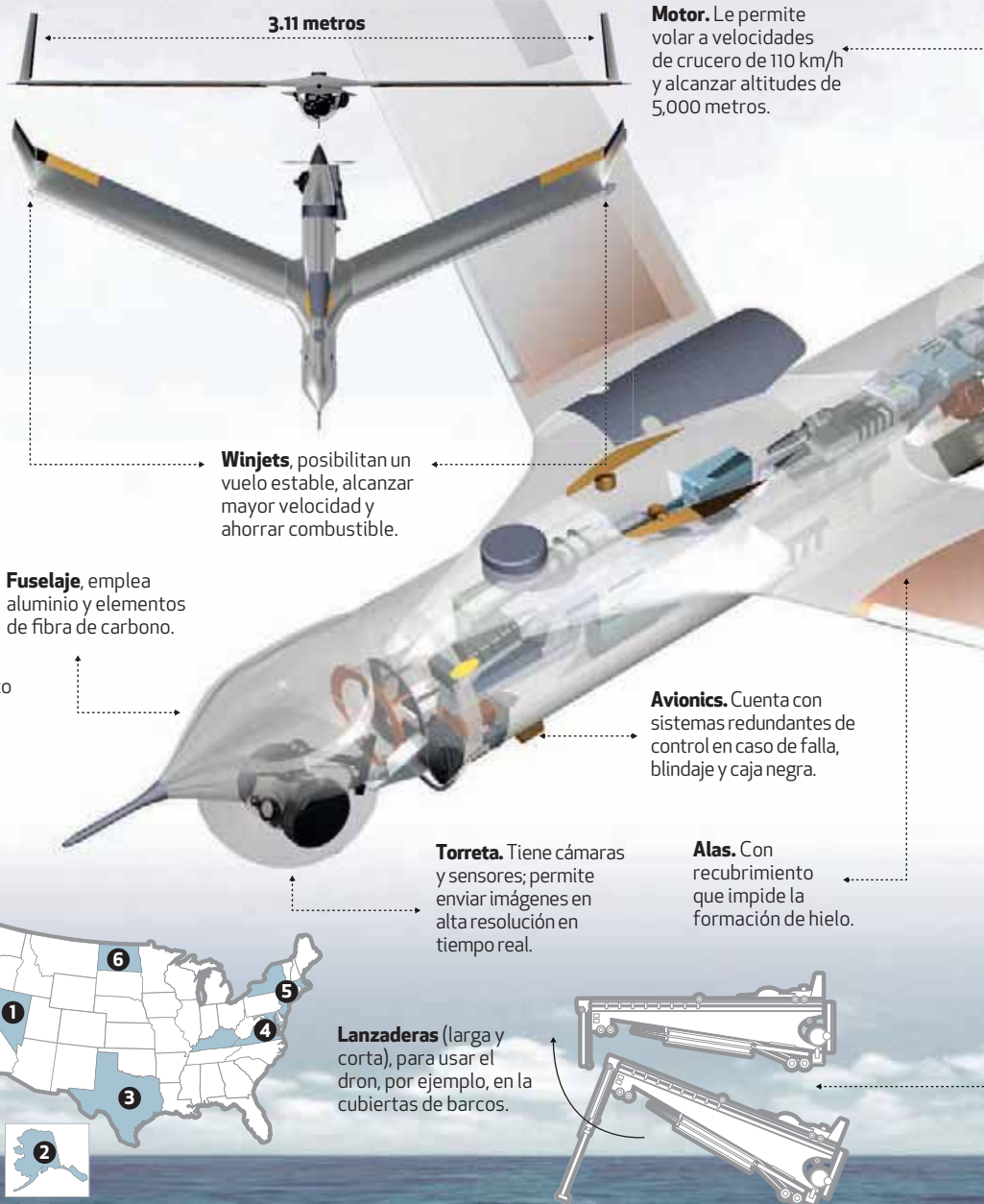
### Zonas de drones **TECNOLOGÍA** Sitios de prueba en operación

- 1 Estado de Nevada.
- 2 Universidad de Alaska.
- 3 Texas A&M University Corpus Christi.
- 4 Virginia Polytechnic Institute & State University.
- 5 Aeropuerto Griffiss (NY).
- 6 Departamento de comercio (Dakota del Norte).



## De altos vuelos

Los drones más avanzados que se emplean con fines civiles son herencia de los usados en la milicia. Aquí, uno de los más evolucionados, el ScanEagle; desarrollado por Boeing e Insitu, Inc.



3.11 metros

**Motor.** Le permite volar a velocidades de crucero de 110 km/h y alcanzar altitudes de 5,000 metros.

**Winjets,** posibilitan un vuelo estable, alcanzar mayor velocidad y ahorrar combustible.

**Fuselaje,** emplea aluminio y elementos de fibra de carbono.

**Avionics.** Cuenta con sistemas redundantes de control en caso de falla, blindaje y caja negra.

**Torreta.** Tiene cámaras y sensores; permite enviar imágenes en alta resolución en tiempo real.

**Alas.** Con recubrimiento que impide la formación de hielo.

**Lanzaderas** (larga y corta), para usar el dron, por ejemplo, en la cubiertas de barcos.

## División del espacio aéreo en Estados Unidos

La FAA cuenta con una clasificación de su espacio de navegación aérea dividida en altitudes. Aquí los requerimientos técnicos:



Infografía: Luis Miguel Cruz

## ¿CUÁL ES EL PARQUE URBANO MÁS GRANDE?



El Serra da Cantareira es 100 veces más grande que Chapultepec.

Aunque el parque urbano más famoso y visitado del mundo es Central Park, en Manhattan, Nueva York, este paraje rodeado de rascacielos y visitado cada año por 37.5 millones de personas, mide solo el 0.6% del tamaño del parque Serra da Cantareira, en Brasil, considerado el más grande de todo el mundo.

Mientras Central Park mide 339 hectáreas, el parque localizado al norte de São Paulo tiene una extensión de 64,800 hectáreas e incluye en su interior una montaña de más de 1,000 metros de elevación. "El ejemplo de São Paulo muestra que el interés en estos parques ha crecido al mismo

tiempo que aumenta la urbanización del planeta. Hoy se ha vuelto muy importante contar con parques urbanos cuando se hace un plan correcto para el crecimiento de las ciudades", señala Catherine Nagel, directora de la Alianza de Parques Urbanos.

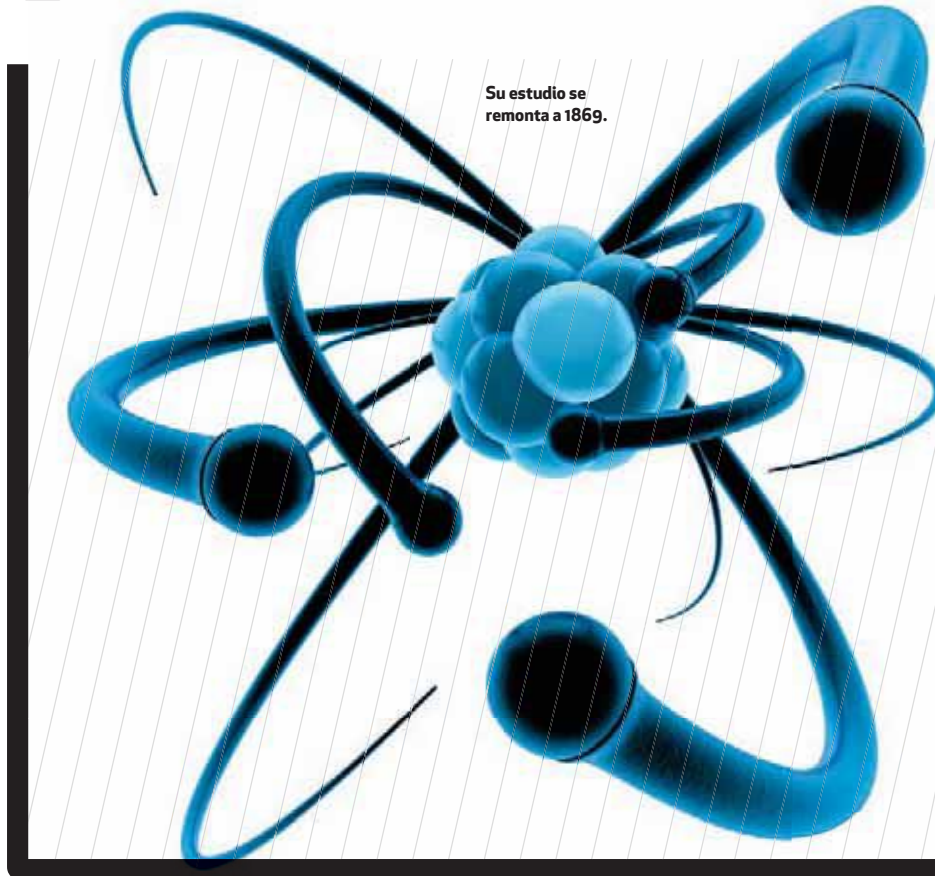
URBANISMO

## ¿CÓMO FUNCIONA LA CAPA DE OZONO DE LA TIERRA?

Como si se tratara de un abrigo protector, la capa de ozono que rodea al planeta es una cubierta de gas invisible que captura entre 97 y 99% de la radiación ultravioleta de alta frecuencia que llega a la Tierra desde el Sol. Cuando la radiación de alta energía toca la estratosfera, "desarma" las moléculas de ozono y libera oxígeno respirable y oxígeno atómico. Luego ocurre un proceso inverso y más radiación ultravioleta vuelve a sintetizar moléculas de ozono. En ese esfuerzo químico, las altas energías se convierten en energía calórica. "La capa de ozono absorbe en gran medida la radiación ultravioleta", dice Saúl Álvarez del CICESE.

GEOGRAFÍA

Fotos: Getty Images



Su estudio se remonta a 1869.

## ¿SE PUEDE DIVIDIR UN ELECTRÓN?

**El electrón es** sumamente pequeño y, según el Diccionario de la Real Academia Española, es la partícula elemental más ligera que forma parte de los átomos y que contiene la mínima carga posible de electricidad negativa. “Es un tipo de partícula fundamental que no posee estructura interna; por ello, hasta el momento, experimentalmente no se ha podido dividir”, indica Ilse Adriana Islas Rojas, física de la UNAM. De acuerdo con la científica, esta partícula es una forma condensada de energía que presenta una masa de  $9.10 \times 10^{-31}$  kg y posee una carga eléctrica asociada de  $-1.6 \times 10^{-19}$  C (coulombs). “Aunque podemos imaginar la fragmentación del electrón, en los laboratorios no se ha logrado, entonces afirmamos que es una partícula indivisible”, agrega la especialista.

**FÍSICA**

## ¿POR QUÉ JEAN PAUL SARTRE DECLINÓ EL PREMIO NOBEL?

**El célebre escritor** y filósofo francés fue seleccionado por la Academia Sueca en 1964 para recibir el Premio Nobel de Literatura; sin embargo, él lo rechazó. Sartre explicó el origen de esta reacción en el diario *Le Monde*, y afirmó que sus razones fueron personales y objetivas y no tenían nada que ver ni con la Academia ni con el Nobel. Declaró que “un escritor que adopta posiciones políticas, sociales o literarias debe actuar solo con sus propios medios: el mundo escrito”, y afirmó que rechazaba el premio económico porque no quería “ser institucionalizado ni en Oriente ni en Occidente”. Si bien aquel acto fue aplaudido en su momento, para el escritor Ignacio Padilla pervive la duda de si Sartre rechazó el Nobel como un acto genial de malabarismo mercadológico, o bien, de soberbia.



**LITERATURA**



Emplea temperaturas inferiores a 100 °C.

## ¿EN QUÉ AÑO SE INVENTÓ LA PASTEURIZACIÓN?

# 1864

fue cuando Louis Pasteur la hizo por primera vez, y por eso este procedimiento lleva su nombre. “Es un proceso en el que se eliminan parcialmente las bacterias causantes de la descomposición en los líquidos, mediante la elevación de la temperatura, pero sin llegar a la ebullición –aclara Lizbeth Rivas Castillo de la UNAM–. Solo disminuye la cantidad de agentes patógenos a un grado tal que no cause daño al ser humano”.

**QUÍMICA**

Se acerca al Sol cada 76 años, aproximadamente.

## ¿POR QUÉ EL COMETA HALLEY SE LLAMA ASÍ?

El cometa Halley visita al Sol desde el cinturón de Kuiper. Es uno de los cometas más conocidos y se puede observar a simple vista desde la Tierra. "Hay evidencia de que fue observado por chinos, babilonios y europeos en la época medieval", afirma Susana Lizano, del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM. "El astrónomo inglés Edmond Halley se dio cuenta de que el cometa reportado en diferentes épocas era el mismo. Así determinó el periodo orbital del cometa en 1705 y predijo la fecha de su regreso en 1758. Por esto, en su honor, el cometa lleva su nombre". La última vez que se observó fue en 1986, cuando fue estudiado por varias sondas espaciales y telescopios que comprobaron que está compuesto de hielos volátiles y polvo. "Regresará a la vecindad del Sol en 2061, y algunos afortunados lectores podrán verlo", dice la doctora Lizano.

ASTRONOMÍA

## ¿POR QUÉ EL AGUA APAGA EL FUEGO?

**Porque lo enfría**, responde Alberto González Romero, director de operaciones de Covami, empresa de consultoría en seguridad industrial y experto en operaciones contra fuego. El agua tiene la capacidad de absorber una gran cantidad de calor; por ello se puede calentar agua en un vaso de papel. Mientras haya agua en el vaso, esta absorberá la energía para pasar del estado líquido al gaseoso, impidiendo que el papel se quemara. "El fuego es una reacción química de oxidación rápida que desprende luz y calor —añade González—. Para que algo arda se necesitan tres ingredientes: suficiente oxígeno, material combustible y suficiente calor. Cuando se arroja agua al fuego, la reacción se enfría y, al perder uno de sus ingredientes, se detiene".

FÍSICA



El fuego se consideró como uno de los cuatro elementos clásicos.



Madonna Sixtina, de Rafael de Sanzio.

## ¿POR QUÉ HAY OBRAS CON PERSONAJES DE SEIS DEDOS?

**Durante el Renacimiento se pintaban** seis dedos porque ello se relacionaba con la capacidad de algunas personas de tener un sexto sentido o de contar con alguna singularidad. "Tenían particularidades específicas, como una manera más amplia de ver las cosas. Los pintores pretendían subrayarlas a través de sus obras", explica Edgardo Ganado Kim, curador e historiador de arte. El sexto dedo también era un indicio de que la persona tenía sueños o visiones proféticas. En otras ocasiones, agrega, las pinturas con personajes de seis dedos tienen que ver con las transgresiones de los creadores. "También es una forma manierista, es una crítica directa al canon clásico, es una formalidad de crítica a las maneras clásicas", añade. Entre las obras en las que encontramos personajes con seis dedos figuran *Los desposorios de la Virgen* y la *Madonna Sixtina*, del pintor italiano Rafael de Sanzio, quien pintó un dedo más en la mano derecha del papa San Sixto IV.

ARTE

## ¿HAY AIRE EN MARTE?

La atmósfera de Marte ha sido estudiada desde diferentes ángulos, empleando diversos métodos, incluidos telescopios, sondas –como las mellizas Viking en 1970–, y robots o exploradores como el Curiosity, que usa el Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA para hacer experimentos de muestra del aire en el Planeta Rojo. El resultado, dicen especialistas de la Agencia Espacial Mexicana, “es que sí, en Marte hay aire pero no contiene oxígeno, como el de la Tierra. Y está compuesto principalmente –en 95%– por dióxido de carbono”. En la Tierra el aire se compone de 80% de nitrógeno y 20% de oxígeno.

ASTRONOMÍA



## ¿CUÁL ES LA CANCIÓN QUE DEPRIME MÁS?

En 2012, el productor teatral inglés David King realizó una encuesta para saber cuál era la canción famosa más deprimente de la historia y comprender más sobre el poder de la música en la humanidad. De una selección de 20 temas, *Everybody Hurts*, de la banda estadounidense de Rock REM, resultó ganadora, por encima de piezas como *Candle in the Wind*, de Elton John; *The Living Years*, de Mike and The Mechanics; *Seasons in the Sun*, de Terry Jacks; *Hallelujah*, de Leonard Cohen, o *Fix You*, de Coldplay. Siete de cada diez hombres entrevistados para el estudio admitieron haber llorado al escuchar alguna de estas canciones; en el caso de las mujeres, 9 de cada 10 dijeron que han llorado al oír alguno de los temas.

MÚSICA



Pertenece a la familia Syngnathidae.

## ¿LOS CABALLITOS DE MAR MUEREN DE AMOR?

“Hasta el momento es algo que no se ha comprobado con el suficiente rigor científico”, afirma Gustavo Casas Andreu, curador de la Colección Nacional de Peces del Departamento de Zoología de la UNAM. El hipocampo pertenece a una de las pocas especies animales que eligen una sola pareja para toda su vida (es monógamo), y cuando uno de los dos muere el otro permanece a su lado, hasta que la falta de alimento termina por matarlo. “Eso no significa que tengan sentimientos y mueran de amor; más bien, son peces tan delicados que en estos casos su muerte también puede atribuirse a un nivel elevado de estrés, lo cual hace que colapsen”, explica.

BIOLOGÍA

## ¿CUÁL ES LA ESTATURA DEL HOMBRE MÁS ALTO DE LA HISTORIA?

# 2.72 metros

era su tamaño. Se llamó Robert Wadlow y vivió en Alton, Illinois, en Estados Unidos. Según escribe Jordi Román en el libro *8 pies: una historia de gigantes*, Wadlow nació en 1918 y murió a los 22 años. Él es “el hombre más alto registrado en la historia de la humanidad –que, sin embargo, bromea Román– nunca jugó baloncesto”.

ANATOMÍA

## ¿EL ESTRÉS NOS HACE SUBIR DE PESO?

**"La obesidad es una enfermedad caracterizada** por un aumento excesivo de grasa en el cuerpo, y algunas investigaciones recientes han corroborado que se vincula de forma importante con el estrés de distintas formas", afirma Sarah Rebeca Rosales Baca, doctora en nutriología clínica y bariatra. Por una parte, la secreción excesiva de cortisol –hormona del estrés– produce acumulación de grasa abdominal. Aparentemente, las células de grasa de esta región son más sensibles a los receptores de las hormonas de estrés, en comparación con las de otras zonas del cuerpo. Esto quizá se deba a que esta grasa se concentra cerca del hígado, donde puede utilizarse en momentos de urgencia. Sin embargo, es "grasa tóxica" por asociarse, por ejemplo, a una falla en la función de la insulina llamada resistencia a la insulina, y a una serie de desajustes bioquímicos que inducen un mayor aumento de



peso u obesidad: incremento de la tensión arterial, diabetes, algunos tipos de cáncer, y otros, explica Rosales Baca.

### SALUD

Los cambios hormonales también influyen.

## ¿POR QUÉ EN LOS ANDES LA GENTE TIENE LOS PULMONES MÁS GRANDES?



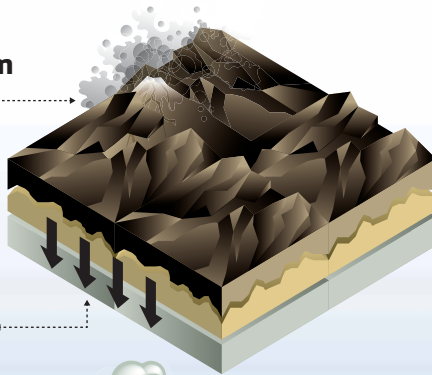
Su volumen normal es de 500 ml.

**Los Andes es una cordillera** cuyo punto más alto se encuentra a 6,960 m sobre el nivel del mar (msnm); ahí, los primeros asentamientos humanos se establecieron a 4,500 msnm, según comprobó un estudio arqueológico de la revista *Science* en 2014. A esa altura, el cuerpo hace un esfuerzo para sobrevivir no solo en los Andes, sino en cualquier lugar con una altura mayor a los 4,000 msnm. Rafael Francisco Páramo Arroyo, del Consejo Nacional de Neumología, aclara: "cualquier persona que haya nacido y que viva en un lugar con esa altura, manifiesta cambios fisiológicos para favorecer su adaptación".

### ANATOMÍA

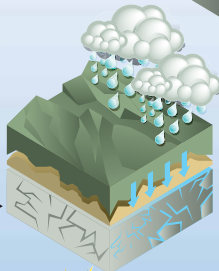
### Cómo se formaron

**1. El magma**, resultado de una erupción volcánica, se posa sobre la superficie.



**2. La roca fundida** penetra en el suelo. Cubre la piedra arsénica y bajo esta el granito sólido.

**3. El enfriamiento** del magma y la presión forman grietas en el granito.

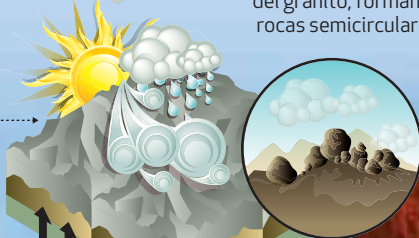


**4. El agua** de lluvia se filtra, reacciona con minerales del granito y forma arcillas.

**5. El clima** cálido y húmedo desgasta lo árido del magma y partes de la piedra arsénica.

**7. El aire** y la lluvia erosionan los bordes del granito, formando rocas semicirculares.

**6. El granito** compacto queda al descubierto.



## ¿QUÉ SON LAS CANICAS DEL DIABLO?

**Hace más de 1,000 millones de años**, cuando comenzó a integrarse la corteza terrestre, la erosión originó formaciones rocosas gigantes de granito, conocidas actualmente como canicas del diablo, ubicadas en la reserva natural de Karlu Karlu, al norte de Australia. "Cuando el magma de los volcanes se acentuó en la superficie terrestre, al secarse generó una capa sólida que dio paso a grietas en el granito, ubicado dos capas abajo", detalla el geólogo Eduardo Garduño, profesor de ingeniería geológica en el IPN. Los cambios bruscos de temperatura desgastaron el bloque, dejando al descubierto una formación que, debido a la erosión del agua y del aire, dieron lugar a rocas semicirculares y ovaladas de 50 centímetros hasta seis metros de diámetro; de ahí el nombre con el que fueron bautizadas.

### OROGRAFÍA

# La importancia de ser esdrújula

La sílaba tónica característica de estas pletóricas palabras otorga una intensidad única: va de lo mayúsculo a lo minúsculo.

Por Sandro Cohen

**N**o hay nada que una esdrújula no pueda resolver. Estas palabras acentuadas en antepenúltima sílaba, como antepenúltima y sílaba, poseen un encanto misterioso difícil de explicar, pero funcionan. Si se te agotan las fuerzas amorosas, por ejemplo, necesitas un estímulo. Si te pasaste con el viagra, flácido es el estado ideal... Si podemos decir algo con esdrújula, lo intentamos. Al analizar estas palabras, nos damos cuenta de que gran cantidad de ellas tiende a lo mayúsculo o lo minúsculo: lo ínfimo, desde lo ascético hasta lo cáustico, desde lo pérfido y estólido hasta lo más lúcido y orgásmico.

Casi no hay medias tintas en este férvido espectáculo lingüístico. Un zángano no es cualquier gazzápiro. El primero es un haragán torpe; el segundo es un simplón que se emboha con cualquier cosa, como si hubiera fumado mariguana (¡imagínate!). El primero es capaz de matar por su pasión. Al segundo apenas se le sube la frecuencia cardíaca de cinco a diez latidos por minuto.

Si sufrimos mal de amores, lo que buscamos es un bálsamo para el alma, no cualquier "ungüento", como si se tratase de un tobillo torcido. Y al maratonista que está a dos kilómetros de terminar la carrera, se le grita ¡Ánimo! o ¡Bárbaro!, no ¡Valor!; ¡Esfuerzo! o ¡Energía!.

Kublai Kan no fue "gobernador dictatorial" del siglo XIII: fue autócrata y sátrapa. No es lo mismo tener tendencias "dictatoriales" que autocráticas. El sátrapa puede ser benévolo o maléfico, por no decir benéfico o malévolo. Un simple "dictador" da pereza (a menos que se convierta en verdadero déspota). Kublai Kan, en cambio, inspiró una fantástica y bárbara miniserie: Marco Polo (tristemente, sin esdrújula).

## NI COMUNES NI CORRIENTES

Cualquier país tiene su "bandera", pero solo la nación de uno tiene su lábaro patrio. Los lábaros eran empleados por los romanos desde los tiempos de Adriano; luego fueron retomados por los cristianos bajo Constantino, y traían nada menos que el monograma de Cristo. Los mares suelen ser islas de agua dentro de los continentes, pero los océanos son el Atlántico, el Pacífico, el Índico, el Ártico y el Antártico, todos ellos esdrújulos de nombre.

Si alguien es inamovible decimos que no se mueve un ápice. Este es un punto sumamente reducido, tal vez como fue el universo antes del Big Bang. Y si alguien no se mueve un ápice, será porque le importa un rábano lo que pensamos nosotros. Aquí no hablamos de la planta ni de su raíz comestible, sino de su calidad de "nada". Con rábano y ápice tenemos dos esdrújulas que son ínfimas, pues están en el nivel más bajo, lo menos resaltado. Serán nada o casi nada, pero solo los jefes máximos se dan el lujo de no moverse un ápice porque les importa un rábano.

Antes solíamos decir zodíaco, policíaco, cardíaco, a la manera esdrújula. Sin embargo, después se volvieron palabras tan comunes y corrientes, que empezamos a perderles el respeto y las hemos convertido en "zodiaco", "policíaco" y "cardíaco", un proceso nada enigmático, dramático ni mágico. Se trata de la ley del esfuerzo fonético menor. ¡Recórcholís!

**"Cervantes inventa 'La intrépida metáfora demiúrgica'. 'Mística'... 'poética'... 'dinámica' también".**

León Felipe, poeta español.



### TRÁCALA

Se trata de un "ardid" pero arde más: "Por más que hagan no alcanzan a distinguir la añagaza de la trácala". (Augusto Roa Bastos, *Vigilia del almirante*). "Otros vivieron enredados en esa trácala moral hasta el día de su muerte". (Octavio Paz, *Sombras de obras. Arte y literatura*).





**975**  
**año**

en que se encontró el que se considera como primer escrito en español. Era un texto religioso.



Fotos: iStock

## **LAS QUE YA NO SE USAN (PERO DEBERÍAMOS...)**

**Centóculo**, "que tiene 100 ojos". Los mexicanos, todos, deberíamos ser centóculos para detectar fácilmente las trácalas de los políticos que nos obligan a exclamar: ¡guácala!

**Carnícula**, "pequeña carnosidad". Hay carnículas para todos los gustos. Las hay que placen a los hombres, y otras, a las mujeres. Y cuando la carne escasea, puede pedirse carnícula, pero lo que empieza minúsculo, con el estímulo consabido, puede volverse magnífico.

**Beligero y armígero**, "belicoso". Estas esdrújulas sinónimas, que hoy se antojan más literarias que nada, fueron empleadas por Góngora como rima en su "Canción" esdrújula, compuesta en 1580, a los 19 años. En esa época las esdrújulas se habían puesto de moda gracias a la influencia itálica, y el joven cordobés no pudo resistirse.



# Más rápido que tu vista

¿Es un párrafo? ¿Es una página? ¡Noooo! ¡Es superlectura! ¿Y cómo pueden lograr esta ultramaravillosa velocidad los supervoraces lectores?

**Por Luis Javier Plata Rosas**

**E**n un capítulo de las aventuras de Superman y la Mujer Maravilla, la superheroína lo cuestiona sobre la razón de que, al disfrazarse como Clark Kent, use una máquina de escribir tradicional, ya que él cuenta con supervelocidad. Superman le responde que tiene un problema: puede teclear, pero no escribir más rápido que sus pensamientos. Que la velocidad con la que un superhéroe pueda redactar un texto esté limitada por la comunicación entre sus superneuronas al parecer no es ningún obstáculo para las compañías de lectura superultrarrequeterrecontraveloz, quienes aseguran que sus programas y aplicaciones para computadoras y celulares nos convertirán, más rápidos que una bala, en superlectores, y terminar de leer este artículo en menos de 20 segundos. Conozcamos un poco más sobre el supuesto superentrenamiento de los nuevos lectores velocistas.

## ESTRATEGIAS “TÍPICAS”

El deseo de leer un texto relacionado con cualquier tema al doble o más de velocidad y entenderlo ha ocasionado que surjan por doquier cursos de lectura veloz en los que se enseñan diferentes técnicas para mejorar nuestra habilidad como lectores. Buena parte de estos se basan en estrategias que pueden ser útiles cuando se trata de leer para aprender, y nada hay de extraño en ellas, como abarcar más de una palabra a la vez, identificar las palabras que tienen el mayor significado en un párrafo y prestar menor atención a aquellas que las conectan (como las conjunciones y las preposiciones. ¡Sandro Cohen, ayuda, por favor!), localizar bloques de información que nos interesan e ignorar líneas o párrafos completos.

Sin embargo, varios estudios demuestran que el aumento en la velocidad de lectura que se consigue con dichas prácticas solo funciona en los casos en que el lector cuenta con conocimiento previo sobre el tema. O sea que si es la primera vez que leemos un capítulo sobre las proteínas en un libro de bioquímica, posiblemente una lectura veloz no sea la mejor manera de estudiarlo.

## TECNOLOGÍAS MÁGICAS

Si alguien anuncia en internet unos tenis cuya tecnología permite correr dentro de un mes a una velocidad cinco veces mayor, cuyo uso diario transforme su pie plano en uno con arco normal, y que haga de su poseedor un maratonista olímpico al comprar el equipo de Tenis Veloces, Tenis Ultrarrápidos y Super Exxtratenis, ninguno de nosotros gastaría un centavo (espero) en un calzado con características tan maravillosas como absurdas.

Pero si alguien en la red hace afirmaciones parecidas en el caso de nuestra rapidez como lectores, a primera vista no nos suenan tan descabelladas algunas ideas como las siguientes (juro que no inventé nada): con Lectura Veloz “serás capaz de leer más de 1,000 palabras por minuto entendiendo al 100% con una sola fijación de ojos”. El promedio es de unas 200, y hay trabajos que han determinado



que lectores veloces tienen una rapidez de 700, pero sin resultados definitivos que confirmen si en verdad entendieron todo lo que leyeron o si su capacidad de comprensión disminuyó notablemente por una lectura tan rápida.

En lugares como [www.supercerebro.com](http://www.supercerebro.com) hasta aseguran que podremos llegar a leer más de 25,000 palabras por minuto. O sea que nos llevará más tiempo hojear cada página de esta revista que terminar de leerla por completo. ¡Qué bueno que ya existe Kindle!

## UN ASUNTO “CIENTÍFICO”

¿Cómo conseguimos convertirnos en superprocesadores de textos? Nada menos que —dicen los vendedores de este *software* asombroso— gracias a la capacidad del cerebro de operar a nivel theta, con lo que se transforma en un supercerebro. Es cierto que la actividad cerebral es observable en un electroencefalograma como impulsos eléctricos que viajan a través de nuestras neuronas y que se conocen como ondas cerebrales.

Estas ondas son de cuatro tipos: alfa, beta, delta y theta. Las ondas theta se asocian con un estado de creatividad, cuando “soñamos despiertos”, pero de eso a asegurar que un programa permite la neuroprogramación de nuestras neuronas que hace posible “acceder a un estado de aprendizaje acelerado”, “acceder al subconsciente y producir el efecto eureka” y comprender párrafos completos de manera instantánea, hay un enorme salto de fe. Ciencia o pseudociencia de lado, ¿qué han logrado los compradores de *software* como Super Cerebro? Un estudiante de Costa Rica nos dice que pudo concentrarse desde el primer día al 100%, y se curó de la flojera y el

aburrimiento. Otra estudiante brasileña le tomó amor a sus clases de inglés, dejó de tener ganas de beber socialmente y abandonó el uso de Facebook (salvo los sábados). Otro aseguró que ya no necesitó usar lentes (¡milagro de la medicina!). Si eso hizo por ellos, ¿qué no hará por nosotros la superlectura?

“La lectura es a la mente lo que el ejercicio al cuerpo.”

Joseph Addison, escritor inglés.



La Mujer Maravilla y Superman son símbolo de la supervelocidad.

**2.9 libros**

al año lee una persona en México: Encuesta Nacional de Lectura.

Ilustración: Daniel Terán

# De la Tierra a la historia

Las misiones Apolo conquistaron el espacio terrestre y lunar en el siglo pasado. ¿Qué tanto las conoces?

Por **Sergio Schaar Chabat**, autor del juego **Maratón**.

**E**l lanzamiento de un cohete de 110 metros de altura fue el inicio de las históricas misiones Apolo, de la NASA, las cuales además de que ser "grandes proezas tecnológicas", implicaron una "gran cantidad de maniobras en el espacio que aumentaban considerablemente la probabilidad del fracaso", según lo explica el ingeniero en telecomunicaciones David Iranzo Greus en su libro *De la Tierra al espacio*. Este autor también comenta que no todo fue exitoso ni positivo en estas misiones. "A pesar del éxito del programa, este empezó de forma dramática con un incendio de la cápsula durante un ensayo en el área de lanzamiento de *Apolo*". Dicho incidente provocó que se hicieran varios ajustes en las cápsulas espaciales, como rellenarlas con una mezcla de nitrógeno y oxígeno, que resultaba menos inflamable que el oxígeno puro que se había utilizado.

# 1

¿QUÉ COHETE IMPULSÓ LAS NAVES DEL PROGRAMA APOLO?

- A) *Saturno*
- B) *Mercurio*
- C) *Géminis*

## 2,700 toneladas

fue el peso del primer cohete, *Saturno V*, que estaba lleno de combustible al momento de su despegue.



**2** ¿QUÉ INGENIERO ALEMÁN DISEÑÓ EL COHETE DE LA BOMBA V-2, PARA HITLER, Y LUEGO EL DE LA NAVE APOLO, PARA LA NASA?  
**A.** Wernher von Braun  
**B.** Manfred von Richthofen  
**C.** Otto von Bismarck



**3** TODAS LAS MISIONES DEL PROGRAMA ESPACIAL APOLO COMENZARON EN CABO CAÑAVERAL. ¿EN QUÉ ESTADO DE LA UNIÓN AMERICANA SE ENCUENTRA?  
**A.** Luisiana **B.** Florida **C.** Georgia



**4** ¿CUÁNTAS MISIONES INCLUYÓ EL PROGRAMA ESPACIAL APOLO, ENTRE 1966 Y 1972, DOS DE ELLAS FALLIDAS?  
**A.** 15  
**B.** 13  
**C.** 17

**5** ¿LA NAVE DE QUÉ MISIÓN DEL PROGRAMA APOLO SE INCENDIÓ EN TIERRA MATANDO A LOS ASTRONAUTAS VIRGIL GRISSOM, EDWARD WHITE II Y ROGER CHAFFEE, EN 1967?  
**A.** Uno **B.** Dos **C.** Tres



**6** ¿CUÁL DE LAS MISIONES DEL PROGRAMA APOLO PUSO AL PRIMER HOMBRE EN LA LUNA, EL 20 DE JULIO DE 1969?  
**A.** Apolo XI  
**B.** Apolo XII  
**C.** Apolo XIII

**7** ¿EN QUÉ 'MAR' SE POSÓ EL MÓDULO QUE CONDUJO AL PRIMER HOMBRE A LA LUNA?  
**A.** Mar de la Serenidad  
**B.** Mar de los Sueños  
**C.** Mar de la Tranquilidad



**8** ¿QUÉ PRESIDENTE DE EU PRESENCIÓ LA LLEGADA DEL PRIMER HOMBRE A LA LUNA?  
**A.** Ronald Reagan  
**B.** Lyndon B. Johnson  
**C.** Richard Nixon



**9** ¿A QUÉ VELOCIDAD MÁXIMA (EN KM/H) VOLÓ LA NAVE QUE REALIZÓ EL VIAJE DEL PRIMER HOMBRE A LA LUNA?  
**A.** 20,000 **B.** 30,000 **C.** 40,000

**10** ES UN PEQUEÑO PASO PARA UN HOMBRE PERO UN GRAN SALTO PARA LA HUMANIDAD. ¿QUIÉN PRONUNCIÓ ESTAS HISTÓRICAS PALABRAS?  
**A.** Edwin Aldrin **B.** Neil Armstrong **C.** Michael Collins

**11** ¿QUÉ NAVE DEL PROGRAMA APOLO ESTUVO A PUNTO DE QUEDAR A LA DERIVA A 320,000 KM DE LA TIERRA, EN 1970, CON SUS ASTRONAUTAS?  
**A.** Apolo XVII  
**B.** Apolo XIV  
**C.** Apolo XIII



**12** ¿QUÉ ACTOR PERSONIFICÓ AL VALIENTE ASTRONAUTA JIM LOVELL EN LA PELÍCULA APOLO XIII?  
**A.** Tom Hanks  
**B.** Mel Gibson  
**C.** Robert Redford



**13** ¿CUÁNTAS MISIONES TRIPULADAS LLEGARON AL SUELO LUNAR EN EL PROGRAMA APOLO?  
**A.** Cuatro  
**B.** Seis  
**C.** Ocho



**14** ¿CUÁNTOS HUMANOS HAN TENIDO HASTA AHORA EL PRIVILEGIO DE PISAR LA SUPERFICIE DE LA LUNA?  
**A.** 8  
**B.** 10  
**C.** 12



**15** NO ES MUY CONOCIDO QUE DIGAMOS PERO, ¿QUIÉN FUE EL ÚLTIMO HOMBRE EN PISAR LA LUNA?  
**A.** Alan Shepard  
**B.** Eugene Andrew Cernan  
**C.** Charles Conrad

# A pelar los dientes

Reír es una conducta que forma parte de nuestro día a día. A pesar de ser muy benéfico, le prestamos poca atención.

Por Sandra Erosa\*

**L**a risa es mucho más que una reacción ante un chiste o una situación que pueda resultar graciosa; es una forma de comunicación más primitiva que el habla –como ocurre durante estados altamente emocionales, tanto de dolor como de alegría–, cuando utilizamos sonidos no verbales con el fin de mostrar nuestros sentimientos. Además, la risa suele ser espontánea y un acto con altas dosis de inconciencia.

Como explica Sophie Scott, doctora en neurociencias cognitivas de la Universidad de Los Ángeles (UCLA), con la risa no solo expresamos alegría, gusto o sorpresa, también podemos manifestar sentimientos negativos, como el estrés, y la compartimos con otras personas aun cuando solo sea una manera de mostrar empatía.

La risa también es altamente contagiosa y de estos estallidos vocales sincronizados surgen nuevos caminos hacia las redes neurológicas del comportamiento social y el habla, de acuerdo con Robert Provine, investigador de la Universidad de Maryland y autor del libro *Comportamientos curiosos: bostezos, risa, hipo y más*. Él, por su parte, afirma que reír se trata primordialmente de entablar relaciones sociales.

Una de las principales formas para estimular la risa es hacer cosquillas, una acción que es social, pues uno no puede hacerse cosquillas a sí mismo. Para Pamela Gerloff, de la Universidad de Harvard, cuando reímos nos sentimos más positivos, optimistas y esperanzados, y nuestra actitud es más amable. Lo malo es que a medida que escalamos en los puestos laborales, y también conforme vamos envejeciendo, reímos menos, y cuando lo hacemos es de forma casi silenciosa.

**300  
veces**

al día se ríe, en promedio, un niño de 6 años, de acuerdo con un estudio de la Universidad de Delaware, EU.



JA JA JA

## Atrévete

**NO TE AVERGÜENCES DE LO QUE TE HACE REÍR; PERMÍTETE VER Y HACER AQUELLO QUE TE ARRANQUE UNA RISA ESCANDALOSA.**



Si tienes niños cerca, juega con ellos y hazles cosquillas. La risa de un niño es tan simple y espontánea que te contagiará fácilmente.



Siéntate a ver una película cómica y hazte acompañar de algún amigo que tenga una risa fácil.



Acude a un parque de diversiones o realiza una actividad que te dé un poco de nervios, como saltar de un bungee o en paracaídas. La risa nerviosa es inevitable.

Foto: iStock

## Los beneficios de reír

### MENTALES

- **DISMINUYE** LA ANSIEDAD Y EL MIEDO.
- **PRODUCE** RELAJACIÓN.
- **MEJORA** EL HUMOR.
- **AUMENTA** LA RESILIENCIA (CAPACIDAD DE ASUMIR DE MANERA FLEXIBLE SITUACIONES LÍMITE Y SOBREPONERSE A ELLAS.)



### FÍSICOS

- **MEJORA** EL SISTEMA NERVIOSO.
- **DISMINUYE** EL ESTRÉS.
- **AYUDA** A REDUCIR EL DOLOR.
- **RELAJA** LOS MÚSCULOS.
- **ACTIVA** Y TONIFICA MUCHOS MÚSCULOS DE LA CARA.



## Patch Adams



Si no has visto esta película, donde actúa Robin Williams, prepárate para un viaje hermoso y conmovedor a través de la vida de un hombre determinado a cambiar la visión de la salud y el cuidado de los pacientes. Puedes conocer más sobre la vida del personaje real en su página: [www.patchadams.org](http://www.patchadams.org).

# ¿Pro-problemas pa-para hablar?

La tartamudez es uno de los trastornos del lenguaje más conocido, y también uno de los que más presión social ocasionan. ¿Qué lo provoca?

Por Tere Vale



Sabes qué tienen en común Winston Churchill, Bruce Willis y Demóstenes? Ellos –un gran político, un destacado actor y un campeón clásico de la oratoria, respectivamente– son reconocidos por su magistral forma de emplear el lenguaje en una gran variedad de contextos. Si... No obstante, los tres, aunque parezca difícil de creer, sufrieron alguna vez por su tartamudez, un trastorno del lenguaje que es, quizá, el más antiguamente conocido, aunque no por ello del que más conocimiento tenemos.

**1929**  
**año en que**  
en la Universidad de Iowa inician los estudios sobre este trastorno:  
Asociación Iberoamericana de Tartamudez.

Las causas que dan origen a este problema aún permanecen en la oscuridad. Se sabe que es una alteración del ritmo y la fluidez verbal que ocasiona la reiteración de sílabas con interrupciones espasmódicas del discurso, repeticiones o prolongaciones de sonidos verbales y dificultades para comenzar una frase, aunque la persona sepa lo que quiere decir. Este trastorno suele producir angustia en quien lo padece, ya que estos episodios son difíciles de controlar y se pueden presentar en los momentos más inoportunos.





## TARTAMUDOS FAMOSOS Y EXITOSOS

### **Miguel de Cervantes**

Algunos expertos dicen que nunca logró superarla.

¡Ni falta le hizo!

### **Charles Darwin**

Tenía dificultades para pronunciar algunas palabras. Eso sí, dijo de corrido: "evolución".

### **Anthony Hopkins**

Al volverse actor, superó su tartamudez.

### **Julia Roberts**

Ella y su hermano Eric lograron dejarla atrás.

## UN ASUNTO NATURAL

Al comenzar a hablar, a los tres o cuatro años, muchos niños pueden presentar cierto grado de tartamudez, a la que se conoce como "de desarrollo". En esta etapa, normalmente se da la repetición de sílabas o palabras que se asemeja a las que hace un tartamudo; esto se debe a la deficiente sincronización que aún existe entre los sistemas motores y sensoriales por inmadurez del sistema nervioso central. Sin embargo, si esto persiste por más de dos años, hay que buscar ayuda.

En el tartamudo de mayor edad permanece una falta de coordinación en diversas áreas cerebrales que ejecutan los movimientos de la boca, la mandíbula, la respiración, la percepción auditiva, la planeación lingüística y las emociones. Podríamos decir que todos estos procesos se dan a destiempo. Cuatro de cada cinco niños que tartamudean en edad preescolar superarán el problema en la niñez; no obstante, uno de esos cinco niños presentará esta disfunción de manera crónica.

Otro dato interesante es que hay más niños tartamudos que niñas (3 a 2), y estas diferencias aumentan con la edad. La mayoría de las personas que tartamudean no tienen un perfil psicológico característico y sus padres tampoco. En la observación clínica se ha detectado que muchos tartamudos tienen tendencia al perfeccionismo, a la ansiedad, y son muy sensibles.



## MOTIVO DE BURLAS

Hay dos clases principales de tartamudez: la tónica, donde aparecen espasmos en los músculos de la fonación y que provoca que aparezcan pausas; por ejemplo: en lugar de decir "capitán", se dice "capi... tán". En esta interrupción, el sujeto no logra articular la palabra completa de manera fluida.

La otra forma es la clónica y es la que más burlas provoca. Hay contracciones más leves de la musculatura necesaria para la fonación que se dan rápidamente; es aquí donde oímos esa repetición característica de sílabas y vocablos que tantos chistes crueles ha producido. Ejemplo: co-co-co-comer.

Si lo que escuchamos que decimos no es correcto y no se da el proceso simultáneamente, se produce una parálisis del discurso y... tartamudeamos. Esta alteración verbal también puede ser a causa de un accidente cerebrovascular o un traumatismo. Para afrontarla se recomienda tratamiento foniátrico y psicoterapia, técnicas de relajación muscular, y la reducción de la ansiedad también ayuda.



Aún no se sabe la causa exacta de este trastorno.

## PARA VER

### **El discurso del rey (2010)**

Colin Firth y Geoffrey Rush.

Director: Tom Hooper.



### **Los enredos de Wanda (1988)**

John Cleese y Kevin Kline.

Directores: C. Crichton y J. Cleese.



### **Robó, huyó y lo pescaron (1969)**

Janet Margolin y Woody Allen

Director: Woody Allen.



QUO Niños

# EL Monstruo de la Melena Naranja

**Adivina adivinador... ¿qué es eso que a los hombres les provocaba pánico y ahora es tan útil?**

Por Carlos Gutiérrez Bracho / Ilustración: Carlos Vélez

**P**arecía un ser caprichoso. Aparecía cuando menos lo imaginaban. Salía de las entrañas de la Tierra, por la boca de los volcanes, o surgía repentinamente entre los bosques. Los animales huían a toda prisa por el terror que les provocaba. Era como una bestia que lo devoraba todo a su paso.

Los humanos también le tenían miedo y corrían despavoridos cuando lo veían aproximarse. Así fue durante muchísimo tiempo. Hasta que apareció un hombre valiente, a quien este ser deforme, naranja y amarillo no le asustó. Se le acercó y vio que le podía ser útil. Era el fuego. Entonces, el mundo se transformó.

Antes de ese momento, la vida de las personas había estado muy alejada del fuego. Eso ocurrió hace miles de años, en un tiempo que se conoce como "la edad sin fuego" del hombre. Algunos investigadores creen que fue hace 350,000 o 500,000 años cuando empezamos a entender cómo utilizarlo para nuestro beneficio.

A la parte de la historia en que las personas empezaron a emplearlo para calentarse y cocinar sus alimentos se le conoce como "edad del fuego". ¿Ya te imaginaste cuál es la tercera etapa en la que los científicos dividen la historia de los hombres a partir del fuego? ¡Exacto! Es la "edad del fuego-luz".

Así, gracias a la creatividad de muchos hombres y a su capacidad para aprender a dominar ese temible ser que parecía el fuego, las personas pudieron contar con "luz" para iluminar las noches oscuras. Hoy sabemos cómo es y qué carácter tiene; sin embargo, es necesario seguir teniendo precauciones porque aunque es muy noble con nosotros, si lo tratamos con descuido puede resultar muy peligroso.

**1888**

**AÑO**  
en que se hallaron los primeros restos animales en Torralba del Moral, en España.





# ¿Y QUÉ ES EL FUEGO?

El fuego es un fenómeno de transformación física y química de los cuerpos, un proceso de combustión que desprende luz y calor. Quizá has visto en series o películas aquella escena en la que un personaje frota dos piedras y de estas brotan chispas con las que prenden una fogata –así se produce el fuego de los encendedores–. Los humanos tardaron casi 400,000 o un millón de años en descubrir cómo producirlo.



## Para que haya fuego se requiere:

**1. Un gas** que no ves pero que está en el aire: el oxígeno.



**3. Calor.** Se provoca un tipo de energía que se manifiesta con un aumento de temperatura.



**4. Lo que queda** son sales minerales, que conocemos como cenizas.

Calor

## ¿Qué necesitas?

- 1 botella de plástico transparente. Busca una que tenga la parte superior convexa (curva).
- Agua.
- Varias hojas de papel.
- Marcador negro.
- Luz del sol.



Realizar bajo supervisión de un adulto.



Combustible

**2. Cualquier objeto** o sustancia que reaccione con el oxígeno de manera violenta y produzca calor, llamas y gases.



## ¿Cómo hacerlo?

- 1 Llena tu botella de agua.
- 2 Quítale la etiqueta para que pase la luz a través de ella.
- 3 Dobra una hoja de papel a la mitad y luego, otra vez, a la mitad.
- 4 Con el marcador negro, pinta la mitad de una de las caras de tu hoja de papel doblada.
- 5 Busca un lugar al aire libre en donde puedas encontrar luz solar directa.
- 6 Coloca la hoja doblada sobre el piso, con la parte negra hacia arriba.
- 7 Sosteniendo la botella unos 5 cm sobre la hoja, muévela lentamente de arriba hacia
- 8 Espera unos segundo. Verás cómo la hoja negra empieza a quemarse.
- 9 Coloca con cuidado un par de hojas dobladas sobre la hoja que se quema, sin aplastarla.
- 10 Mueve las hojas de un lado a otro, de manera que pase aire entre ellas.
- 11 En unos segundos, comenzarás a ver cómo se propaga el fuego.

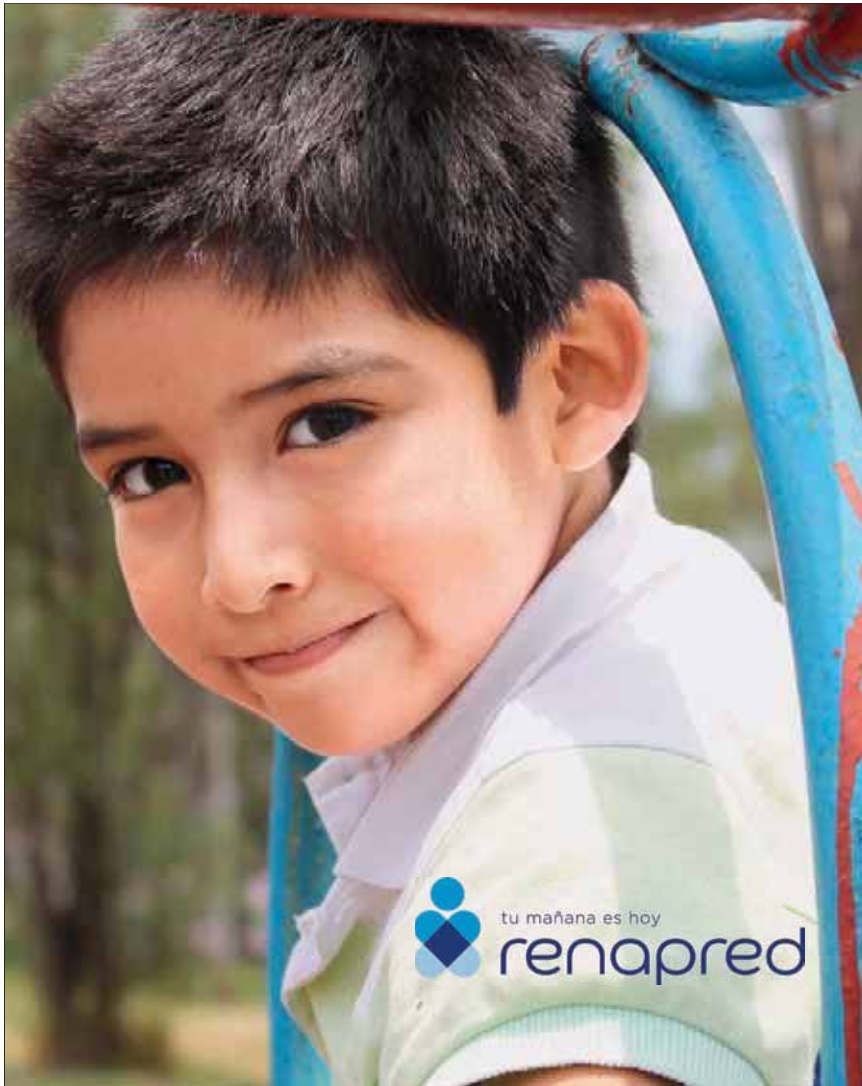
## ¿Qué sucede?

La botella con agua funciona como lente de aumento y concentra la luz solar. El color negro permite absorber más energía calorífica, mientras el calor concentrado en un solo punto hace que la hoja de papel, que es combustible, se encienda.



Fuentes: Juan Cuatrecasas. Mitopoyesis del origen del fuego: su significación antropológica. Universidad Nacional de la Plata. / Anna L'Homme U. Recopilación de mitos vinculados al fuego.

LO+QUO



### SONRISA ENVIDIABLE

Obtén la sonrisa que deseas en una cita. Con implantes dentales y el sistema All-on-4 recupera tus dientes fijos. Mediante tomografía y diagnóstico por computadora se puede realizar una cirugía guiada no invasiva en cuatro pasos. Pide tu diagnóstico gratis mencionando este anuncio.

#### IMPLAN-T

Llama al teléfono  
01 (55) 9000-4748



### VIDA SALUDABLE

Los alimentos Medifast fueron creados y usados por astronautas de la NASA. Por eso sus más de 70 productos tienen alto contenido proteico, bajo contenido de carbohidratos, están adicionados con micronutrientes, con un sabor agradable. Recomendado por más de 20,000 médicos en EU, cuenta con alimentos *gluten free* y *kosher* como una gran opción para un estilo de vida saludable.

#### Medifast

[www.medifast.com.mx](http://www.medifast.com.mx)

# TU MAÑANA ES HOY

Durante este abril, la Red Nacional para la Prevención de la Discapacidad en México A.C. (Renapred) te invita a informarte y ser parte de la prevención de enfermedades y deficiencias que pueden ser causa de discapacidad infantil. Puedes hacerlo si llevas a cabo cuatro acciones básicas: ingesta de ácido fólico en hombres y mujeres antes del embarazo, y en las mujeres durante todo el periodo de gestación; la sana nutrición de los padres antes, durante y después del embarazo; la realización de la prueba del tamiz neonatal durante los primeros cinco días de vida del bebé, así como la exploración profunda del recién nacido, con lo cual puedes prevenir hasta en un 60% alguna enfermedad que pudiera generar discapacidad en tu hijo. Te invitamos a que te informes en la página web de Renapred o, si quieres, puedes sumarte a nuestras redes sociales: [facebook.com/RENAPREDAC](https://facebook.com/RENAPREDAC) y [twitter.com/renapred\\_mexico](https://twitter.com/renapred_mexico).

#### RENAPRED

[www.renapred.org.mx](http://www.renapred.org.mx)



# DESARROLLO DE ENERGÍA LIMPIA A TRAVÉS DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES) constituyen parte fundamental de la economía nacional por su alto impacto en la generación de empleos y su contribución al desarrollo nacional. Si bien cada vez existen más emprendedores que buscan generar empresas con ideas creativas e innovadoras no todos logran consolidar sus proyectos en empresas exitosas de largo plazo.

México tiene un gran potencial de emprendimiento, principalmente en temas de tecnología y energías verdes. Hoy, presentamos un caso de éxito de un joven mexicano que ha desarrollado proyectos verdes innovadores y forma parte del movimiento social Brilla México.

**Jahir Mojica, Director General de SUEMA, nos platica en esta breve entrevista cómo inició con su proyecto.**

**¿Cómo surge la idea de generar energía a través de residuos orgánicos?**

Todo inicia cuando realizaba el servicio social en la universidad. La idea era contribuir con la elaboración del Plan de Desarrollo Municipal de un poblado marginado en Hidalgo en donde tenía que desarrollar un diagnóstico de las principales problemáticas de la región y fue la primera vez que pisé un tiradero municipal. Después de estar en un desastre ambiental como ese y saber que no era un caso aislado, sino que más de la mitad de los residuos del mundo acaban igual, decidí hacer algo. Así que reuní a algunos amigos y conocidos de la universidad, entre ellos mi mejor amigo Carlos



Apipilhuasco y Nelly Mejía, una química orgánica. Comenzamos a investigar qué podíamos hacer, nuestra oficina era la biblioteca de química o economía de CU y desarrollamos nuestro primer proyecto de inversión e innovación el cual presentamos en Cleantech Challenge México en 2010. Después de 4 meses de incubación, decidimos constituir SUEMA.

**¿Por qué crear una empresa verde?**

Pues la empresa surge como un medio para dar solución a una problemática ambiental y al mismo tiempo vivir de ello, pero además hoy en día a nivel país nos encontramos en una nueva revolución industrial que yo considero inicia inmediatamente después de la crisis económica de 2009, en la que se ha intensificado la

cultura del emprendimiento y de la sustentabilidad, nosotros nacimos en esta ola.

**Al ser un joven comprometido con la eficiencia energética y el desarrollo de energías limpias, ¿podrías explicarnos de que trata esta infografía?**

Esta infografía nos muestra cómo es que el cambio energético atraerá mayor inversión en el sector. Esto dará por resultado generación de empleos y derrama económica a través del gasto de las empresas y el pago de impuestos lo que aumentará la capacidad de inversión en infraestructura y servicios urbanos del sector público. Finalmente, en un ambiente de mayor competencia empresarial justa, el resultado es productos energéticos mejores y más económicos.



Descarga y Gana



CONOCE LAS OPORTUNIDADES QUE TIENE EL CAMBIO ENERGÉTICO. ACÉRCATE A [brillamexico.org](http://brillamexico.org)

Brilla  
MÉXICO



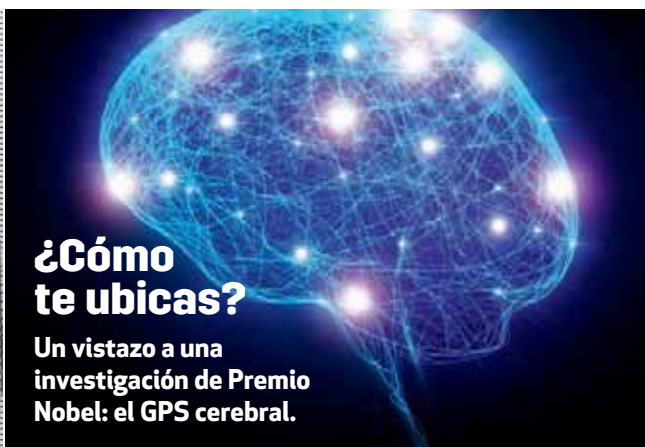
# Tesoros extraterrestres

De las profundidades del espacio exterior nos han llegado unas joyas invaluable. ¿Quieres conocerlas?



## Damas de la ciencia

Contra viento y machismo, ellas han realizado grandes aportaciones.



## ¿Cómo te ubicas?

Un vistazo a una investigación de Premio Nobel: el GPS cerebral.



### DISFRUTA TU MÚSICA

Tenemos unos audífonos de alta fidelidad Acteck para quien nos diga cómo la física se encuentra en el sonido. Envía tu respuesta al correo [quo@expansion.com.mx](mailto:quo@expansion.com.mx) con el asunto "física y música". La respuesta más creativa, elegida por el equipo editorial, gana.



### A DONDE QUIERAS

Tenemos la bocina portátil Xplotion de Acteck para quien nos explique la evolución tecnológica de la acústica. Envía tu respuesta al correo de [quo@expansion.com.mx](mailto:quo@expansion.com.mx) con el asunto "acústica". La respuesta más creativa, elegida por el equipo editorial, gana.



- |                      |                           |                          |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. Saturno           | 6. <i>Apolo XI</i>        | 11. <i>Apolo XIII</i>    |
| 2. Wernher von Braun | 7. Mar de la tranquilidad | 12. Tom Hanks            |
| 3. Florida           | 8. Nixon                  | 13. Seis                 |
| 4. 17                | 9. 40,000                 | 14. 12                   |
| 5. Uno               | 10. Armstrong             | 15. Eugene Andrew Cernan |

Responde la pregunta número 16, que encontrarás en [quo.mx](http://quo.mx), y envía otra que sea muy ingeniosa. La más llamativa, para el equipo de *Quo*, se llevará un premio.

# PANAMÁ

UN NUEVO VUELO  
SE SUMA A NUESTRA RED DE DESTINOS



Panamá, Panamá.

Viaja diario a partir del 14 de mayo.

Ciudad de México	Panamá	Panamá	Ciudad de México
09:45	13:38	14:53	19:00

Horarios sujetos a cambios sin previo aviso.

LA LÍNEA QUE NOS UNE



**AEROMEXICO.**



Compra tus boletos en [aeromexico.com](http://aeromexico.com), solicita a tu agente de viajes que tu vuelo sea por Aeroméxico, visita nuestras oficinas, llámanos a los tels.: 5133-4000 | 01 800 021-4000 o marca \*4000 desde tu Telcel.

Descarga nuestra aplicación móvil disponible para:





Innovation  
that excites®



## NUEVO NISSAN JUKE. DISEÑADO PARA EMOCIONAR.

No sólo es "personalizar", es mostrar quién eres. Nissan Juke puede tener tu estilo con los distintos accesorios de Nissan Design Studio. Si Nissan Juke no era para cualquiera, ahora menos.



Cámara de reversa  
y sistema de navegación.



Motor 1.6 DIG-T.



Nissan Design Studio.

Imágenes de carácter ilustrativo.  
Consulta versiones, colores y accesorios disponibles en México: [NissanJuke.mx/DesignStudio](http://NissanJuke.mx/DesignStudio)

**NissanJuke.mx**