



## LA GRAN MANCHA ROJA DE JÚPITER

¿Está desapareciendo?

La contaminación acústica amenaza a los cetáceos

¿Funcionan las plantas en maceta como purificadores de aire?



La invasión de las abejas africanizadas



7 52435 78173 2 00255  
México \$30.00 • EUA \$5.00 • UE €3.75

**Secciones**

- 3 De entrada**  
Estrella Burgos
- 5 Ráfagas**  
Noticias de ciencia y tecnología  
Martha Duhne
- 7 Ojo de mosca**  
Ciencia, bienestar y democracia  
Martín Bonfil
- 15 Al grano**  
Mónica Genis
- 23 Aquí estamos**  
Todo cuenta  
Armando Velázquez
- 28 ¿Quién es?**  
Brenda Bertado Cortés  
Anayansin Inzunza
- 30 ¿Será?**  
El aire puro no se da en maceta  
Luis Javier Plata
- 36 ¿Qué leer?**  
Amor y desamor cerebrales  
Michel Alejandra Olguín  
Retrato de la creatividad  
Gloria Valek
- 37 De película**  
Partículas elementales  
Arturo Vallejo
- 38 Ven al museo**  
Biblioteca iluminada  
Gerardo Sifuentes M.
- 39 ¿Qué hacer?**  
Mónica Genis
- 40 Retos**  
Expedicionarios arqueológicos  
Antonio Ortiz



Ilustración: Catya Shok – Skymax/Shutterstock  
Diseño: Georgina Reyes Coria  
Año 22 • Núm. 255 • Febrero 2020

**Artículos**

**¿Adiós a la Gran Mancha Roja de Júpiter?**

La tormenta más grande y duradera del Sistema Solar está desapareciendo. Y nadie sabe porqué.

Daniel Martín Reina

8



16

**Los cetáceos también sufren de vecinos ruidosos**

Cómo afecta a las ballenas la contaminación acústica por actividades humanas.

Laura Rojas Cortés y Rafael Ojeda

**Así en Marte como en la Tierra**

Gabriela Terrés Riqué

20



24

**Tierra a la vista con un clic**

El laboratorio que recibe y analiza más imágenes y datos satelitales en Latinoamérica para detectar fenómenos meteorológicos y prevenir sus daños.

Guillermo Cárdenas Guzmán



**Invasiones dulces pero también terribles**

La historia de la expansión de las temidas abejas africanizadas en nuestro continente.

Omar Zamora Sánchez

32



Descarga la guía didáctica para abordar el tema de este artículo en el salón de clases. [www.comoves.unam.mx](http://www.comoves.unam.mx)



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Rector Enrique Graue  
Wiechers  
Secretario General Leonardo Lomelí  
Vanegas  
Coordinador de la  
Investigación Científica William Lee Alardín



Director General César A. Domínguez  
Pérez Tejada  
Director de Medios  
de Comunicación Ángel Figueroa Perea  
Subdirectora de  
Medios Escritos Rosanela Álvarez Ruiz

## ¿cómoves?

Editora Estrella Burgos  
Asistente editorial Isabelle Marmasse  
Jefa de redacción Gloria Valek  
Coordinador científico Sergio de Régules  
Diseño Georgina Reyes  
Asistente de diseño Carla D. García  
Gestión de contenido Claudia Hernández  
Guillermo Cárdenas  
Asesoría Alicia García B.  
Martín Bonfil  
Contenidos digitales Mónica Genis  
Redes sociales Anayansi Rodríguez  
Comercialización Gabriela García C.  
Suscripciones Guadalupe Fragoso  
Promoción Alma Ferreira  
Alejandro Rivera

### Comité editorial

Iván Carrillo, Rosa María Catalá, Agustín López  
Munguía, Alejandro Magallanes, Javier Martínez  
Staines, Pilar Montes de Oca, Plinio Sosa

Los artículos firmados son responsabilidad del autor por lo que el contenido de los mismos no refleja necesariamente el punto de vista de la UNAM. Prohibida la reproducción parcial o total del contenido, por cualquier medio, sin la autorización expresa de los editores.

¿Cómo ves?, Publicaciones UNAM, es una publicación mensual numerada de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. Editora responsable: Estrella Burgos Ruiz. Reserva de derechos al uso exclusivo del título ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública 04-2002-073119042700-102. Certificado de licitud de título 10596. Certificado de licitud de contenido 8048, expedidos por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. ISSN 1870-3186. Impresa en: Tipos Futura S.A. de C.V., Av. El Rosario No. 751, Col. San Martín Xochinahuac, Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México 02120. Distribución en la Cd. de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Querétaro y Celaya: Distribuidora de Atípicos S.A. de C.V., Av. José María Morelos No.78, 1er piso, Col. Juárez, Cd. de México 06600.

Tiraje: 13 000 ejemplares.

Toda correspondencia debe dirigirse a: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Subdirección de Medios Escritos, Circuito Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, Cd. de México, C.P.04510. Tel.: (55) 56 22 72 97 Fax: (55) 56 65 22 07 comoves@dgdc.unam.mx

Año 22, número 255, febrero 2020



CONACYT **ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS**  
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Prohibida la reproducción parcial o total del contenido, por cualquier medio, sin la autorización expresa del editor.

Todo en Júpiter es desmesurado. Para empezar, es el planeta más grande del Sistema Solar. Harían falta más de 1 300 Tierras para llenar el volumen de Júpiter y 300 para igualar su masa. Gira sobre su eje a velocidad vertiginosa: su día dura apenas 10 horas, el más corto de todos en nuestro vecindario de planetas. Esa velocidad es en parte responsable de las turbulencias y remolinos que hacen del estado del tiempo en Júpiter una especie de batidora en la que ningún avión podría volar. Y además está la Gran Mancha Roja, una tormenta que ha durado cientos de años, y sobre la que escribe Daniel Martín en el artículo de portada. Por sí misma esta tormenta es muy digna de estudio, pero además presenta un gran misterio: se está encogiendo y no sabemos por qué.

Al hablar sobre contaminación no es común que se piense en la acústica. No se declara en nuestras grandes ciudades ninguna contingencia ambiental por ruido en exceso aunque este dañe el sentido del oído de humanos y animales. En los océanos sucede algo parecido: las actividades humanas que allí se realizan suelen ser muy ruidosas. Laura Rojas y Rafael Ojeda nos explican por qué este fenómeno afecta a los cetáceos al grado de poner en peligro su supervivencia.

Guillermo Cárdenas fue a visitar el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, cuya sede principal se halla en el Instituto de Geografía de la UNAM, para contarnos cómo se reciben y analizan ahí datos e imágenes de 10 satélites de percepción remota que son invaluable para hacer pronósticos meteorológicos, monitorear erupciones volcánicas y construir modelos cada vez mejores sobre el cambio climático y sus consecuencias, entre otras actividades que nos permiten saber más de nuestro planeta.

Completa esta edición un relato de Omar Zamora sobre un fenómeno que afectó a toda América y cobró decenas de vidas humanas, y con el que tuvieron que lidiar sus tías y su abuela para sacar a flote el negocio familiar: la invasión de las abejas africanizadas, debida a un terrible descuido y un muy mal cálculo de la gran capacidad de algunas especies para colonizar nuevos nichos.

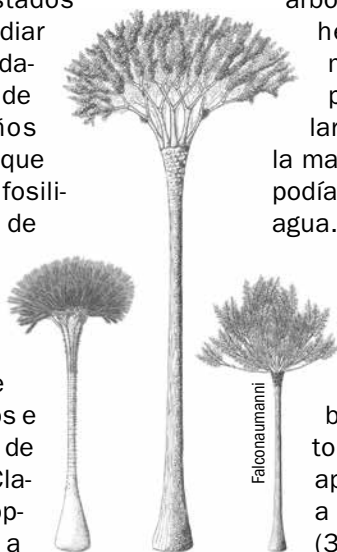
Estrella Burgos

Por Martha Duhne Backhaus

## Localizan el bosque más antiguo del mundo

En 2010 un grupo de científicos del Reino Unido y Estados Unidos empezó a estudiar una cantera en el condado de Greene, estado de Nueva York. Diez años después concluyeron que se trata de un bosque fosilizado de 386 millones de años de antigüedad, el más antiguo conocido hasta la fecha.

Los investigadores examinaron más de 3000 metros cuadrados e identificaron los restos de árboles de las clases *Cladoxypopsida* y *Archaeopteris*, ambos parecidos a



los árboles actuales, con un cuerpo arbóreo y hojas similares a helechos. Un descubrimiento asombroso fue la presencia de raíces muy largas, que transformaron la manera en que las plantas podían sostenerse y absorber agua.

Este antiquísimo bosque pertenece a la época en que el planeta se empezaba a teñir de verde y los bosques a ser un elemento común de la Tierra. La aparición de los árboles, a mediados del Devónico (393 a 383 millones de

años atrás), marcó también una etapa de cambios fundamentales en la historia de la Tierra, su ecología, ciclos geoquímicos, la cantidad de CO<sub>2</sub> atmosférico, y, por lo tanto, del clima.

Los científicos calculan que este bosque fue muy extenso y podría haber llegado hasta lo que hoy es el estado de Pensilvania y concluyen, en un artículo publicado en la revista *Current Biology* de diciembre pasado, que desapareció debido a una inundación prolongada, ya que en el sitio encontraron fósiles de peces. Se trata de un hallazgo importante, que nos da información sobre la evolución de los árboles y, en un panorama más general, sobre la vida en la Tierra.

## El papel de las abuelas

Las probabilidades de sobrevivir de las hembras de muchas especies de mamíferos se desploman drásticamente cuando dejan de ser fértiles. Sin embargo en otras especies, entre ellas los seres humanos, la etapa de “senescencia reproductiva” puede durar muchos años, a veces más de una tercera parte de la vida.

Para entenderlo, unos investigadores de las universidades de Exeter y de York, ambas del Reino Unido, decidieron estudiar a las orcas, un grupo de mamíferos marinos que poseen esta característica. Las orcas son cetáceos emparentados con los delfines. Pesan cerca de cinco toneladas, miden hasta nueve metros y poseen una enorme aleta dorsal. Son los depredadores más eficientes de los mares, razón por la cual se les conoce también como ballenas asesinas. Su dieta incluye pulpos, pingüinos, salmones, leones marinos, focas y hasta tiburones. Pueden vivir entre 60 y 90 años.



Los investigadores se dieron a la tarea de estudiar si la longevidad de las hembras posreproductivas desempeña un papel en la supervivencia de las crías y los juveniles, lo que se conoce como “efecto abuela”. En los humanos, la ayuda de las abuelas permite a las madres realizar otros trabajos vitales. En las comunidades primitivas, por ejemplo, les permitía conseguir alimento.

Para que sea posible el efecto abuela, las hembras de más edad deben poder interactuar con sus descendientes. Esto sucede con las orcas, que forman

grupos familiares estrechos en los que las crías pasan largas etapas de su vida con sus madres y abuelas.

Los investigadores estudiaron dos poblaciones de orcas residentes en las costas del estado de Washington y de Columbia Británica. Por medio de fotografías diferenciaron a los individuos de cada grupo por sus manchas, forma de las aletas y otras características. Observando los nacimientos y siguiendo a las crías descubrieron relaciones de parentesco entre los individuos de cada grupo. Los investigadores encontraron que las abuelas ayudan a los juveniles a independizarse y cooperar en la búsqueda de alimento enseñándoles a cazar. También observaron que durante un lapso de hasta dos años tras la muerte de una abuela, las crías tienen 4.5 veces más probabilidades de morir que los individuos que sí tienen abuela. Los resultados de esta investigación se publicaron en diciembre pasado en la revista *PNAS*.

## Un paso para entender la migración de las mariposas monarca

La monarca (*Danaus plexippus*) es probablemente la más conocida de todas las mariposas del mundo porque lleva a cabo una asombrosa migración de cerca de 4000 kilómetros por el continente americano, desde el sur de Canadá y norte de Estados Unidos hasta el centro de México y, pasados unos meses, de vuelta al norte. A diferencia de otros animales que migran, la generación que emprende el vuelo de los bosques de oyamel del centro de México no es la misma que emprenderá el regreso. Se han hecho muchas investigaciones para entender las características de este viaje circular que se repite año con año.

Investigadores de las universidades de Kansas y Toronto organizaron durante 20 años un proyecto de ciencia ciudadana (es decir, en el que participaron personas no especializadas que ayudaron a recabar información). Esto se hizo a través de una organización

no gubernamental, Monarch Watch, que al principio de la migración distribuyó pequeñas etiquetas adhesivas a ciudadanos de Canadá y Estados Unidos. Los voluntarios tenían que localizar mariposas y ponerles la etiqueta en las alas, anotando información de la fecha, hora y ubicación del sitio. Esta información luego se enviaba al portal de la organización. Entre 1992 y 2015 se etiquetó a más de 1.300.000 mariposas.

Para cada mariposa etiquetada, los investigadores calcularon el ángulo del Sol a mediodía en el momento de la marcación y descubrieron que la mayoría de las monarca inicia su viaje cuando este ángulo es de entre 57° y 48° sobre el horizonte al mediodía. Los investigadores encontraron también que las mariposas en su viaje se guían por este ángulo y pasan de 17 kilómetros a casi 47 kilómetros por día a mitad de la migración.



Cuando examinaron las 13.000 etiquetas que lograron recuperar en México en más de dos décadas, descubrieron que las mariposas con más posibilidades de terminar con éxito el viaje eran las que empezaron la migración antes. Las que se esperaron a finales del otoño, cuando el Sol se encuentra más bajo en el horizonte, tenían menos probabilidades de terminar el viaje. Los resultados de esta investigación se publicaron en la revista *Frontiers in Ecology and Evolution* y son un paso más para entender uno de los grandes misterios del mundo natural.

## Prisioneros de guerra mayas

Científicos de la Universidad de Bonn y de la UNAM estudiaron los restos óseos de 20 personas con 1400 años de antigüedad, encontrados en la ciudad maya de Uxul, en Campeche, para tratar de entender su origen y las circunstancias de su muerte.

Durante las excavaciones, realizadas en 2013, se descubrieron en una cueva los restos óseos de 20 individuos. Estudios posteriores revelaron que las personas habían sido asesinadas, desmembradas y decapitadas.

En 2018 se logró determinar la edad y género de las personas sacrificadas. Posteriormente, los investigadores alemanes solicitaron a colegas de la UNAM que realizaran un análisis de estroncio en los restos.

El estroncio es un elemento químico que se ingiere en la comida y se acumula en los huesos. La cantidad de estroncio que se encuentra en el suelo varía en distintas regiones y



esta proporción pasa a los vegetales que ahí germinan y a los huesos de las personas que se alimentan de ellos. En tanto el desarrollo del esmalte dental termina al inicio de la infancia, el análisis químico sirve como indicador del lugar donde la persona pasó los primeros años de su vida.

A principios de 2019, investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM tomaron muestras del esmalte de los dientes de 13 individuos. Los

resultados demostraron que 11 de ellos habían nacido a cuando menos 150 kilómetros de Uxul, en lo que hoy es Guatemala, y que se puede suponer que pertenecían a la clase gobernante de una ciudad enemiga, ya que ocho de estos individuos tenían incrustaciones de jade en los incisivos. Los huesos tenían marcas de navajas de piedra y señales de que fueron expuestos al fuego.

Sabemos por representaciones pictóricas del Periodo Clásico maya que en la guerra los gobernantes victoriosos tomaban como prisioneros a miembros de las élites de la ciudad derrotada y los sacrificaban públicamente. Por ello las acciones documentadas en Uxul no deben considerarse como expresiones de brutalidad, sino como demostraciones de poder. Los resultados de esta investigación se presentaron en la Conferencia Arqueológica en Halle, Alemania.

## Sobrepeso de bebés y de sus madres

Un estudio realizado por investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública de Morelos y publicado en la revista *PLOS ONE* en diciembre pasado, encontró que existe una clara relación entre el cambio de peso de las madres durante el primer año después del parto y el de sus bebés. La incidencia de sobrepeso y obesidad en niños, niñas y adolescentes se ha incrementado a nivel mundial. La obesidad de los padres es reconocida como uno de los predictores inmediatos más significativos de obesidad infantil.

Los investigadores hicieron un estudio con el objetivo de analizar si existía una relación entre el cambio de peso de la madre durante los primeros 12 meses después del parto y la trayectoria de crecimiento y peso de sus hijos en los primeros cinco años de vida.

El índice de masa corporal, o IMC, es una medición del peso de una persona en relación a su género y estatura y es un indicador de la cantidad de grasa que tiene el cuerpo. Con este índice se puede detectar peso bajo, normal, sobrepeso y obesidad. Los investigadores tomaron una muestra de 935 parejas de madres y bebés recién nacidos de seis hospitales públicos de maternidad, que atienden a personas de ingresos entre moderados y bajos. Las mamás se dividieron en cuatro grupos de acuerdo a su IMC poco después del parto, y durante un año se les preguntó en varias ocasiones acerca de la alimentación que recibían sus pequeños. Estos a su vez asistieron a una consulta médica dos veces al año durante cinco años.

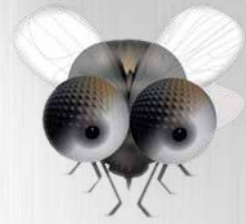
A los tres años y medio de edad, los hijos de madres que mantuvieron exceso de peso durante el primer año tras el parto tenían en promedio más peso que los de madres con un IMC correcto para su edad y estatura. A los cinco años, la prevalencia de obesidad y sobrepeso en los niños era casi el doble en el grupo de madres con sobrepeso. Estos bebés tendían a tener una dieta más rica en calorías, que producía una mayor propensión a la obesidad. El estudio concluye que el embarazo y el posparto son una ventana de oportunidad para intervenir a fin de reducir las probabilidades de sobrepeso en los niños.



Pixere

ojodemosca

Por Martín Bonfil Olivera



## Ciencia, bienestar y democracia

Ya varias veces se ha hablado en este espacio de la estrecha relación que existe entre el método y el pensamiento científicos y los que son necesarios en una democracia. Valores como el pensamiento crítico, la libertad de opinión, la discusión amplia y abierta, la transparencia y apertura... Y, sobre todo, la capacidad de tomar decisiones razonadas, y cambiarlas, en caso necesario, con base en la evidencia.

Todas son características indispensables para hacer ciencia, pero también para ser buenos ciudadanos democráticos, como dejara claro ya hace décadas el famoso astrónomo Carl Sagan en su libro *El mundo y sus demonios* (una lectura hoy más indispensable que nunca).

Pero no paran ahí las similitudes entre ciencia y democracia. Otra característica importante que comparten es que ambas, aun siendo imperfectas, y por tanto perfectibles, promueven el bienestar de la humanidad.

Por caminos distintos, ciertamente.

La democracia busca una forma de gobierno lo más equitativa y justa posible. Un régimen donde rija el mandato de las mayorías, aunque matizado por leyes, reglamentos, parlamentos y otros mecanismos que impidan extremos, desviaciones y abusos. Y aunque estos llegan a ocurrir, la historia demuestra que, a la larga, los gobiernos democráticos, con todo y sus imperfecciones y su fragilidad, han sido mucho más beneficiosos para la mayoría de los ciudadanos que cualquier otra forma de gobierno.

La ciencia, por su parte, quizá no busca directamente el bienestar humano, pues su meta es el conocimiento acerca de la naturaleza. Pero dicho conocimiento puede aplicarse. Ciertamente en ocasiones estas aplicaciones han resultado ser dañinas, a veces de forma intencional (armas atómicas o químicas, por ejemplo) o accidental (calentamiento global, extinción de especies). Pero sus contribuciones benéficas superan inmensamente los daños: hoy las vacunas, los antibióticos, las telecomunicaciones y una infinidad de aplicaciones del conocimiento científico han transformado, para bien, la existencia de millones de personas en el planeta.

Haciendo un balance, la ciencia ha sido una fuerza indiscutiblemente benéfica para la humanidad.

Pero aún hay otra relación importante entre ciencia y democracia: son las sociedades que han valorado la ciencia, y han sabido aprovechar sus frutos tecnológicos, industriales y económicos, las que han logrado generar un mayor nivel de justicia, equidad y bienestar para sus ciudadanos. E indefectiblemente lo han logrado en un ambiente democrático, o bien en monarquías parlamentarias que tienden fuertemente a la democracia.

En conclusión: ciencia y democracia son requisitos casi indispensables para el bienestar de un pueblo. Y por el contrario, su carencia casi siempre redundará en una sociedad con injusticia y necesidades, en la que el pleno bienestar sea siempre un sueño lejano.



# Todo cuenta

Al finalizar un trabajo de investigación para mi escuela acerca del cambio climático me di cuenta del enorme impacto que este ha tenido sobre nuestro planeta. Se debe a las actividades humanas llevadas a cabo de manera irresponsable, a la poca importancia que se le da y a la escasez de medidas para contrarrestarlo. La ignorancia de la mayoría de la sociedad nos expone a que problemas como los ocasionados por los huracanes y las inundaciones provocadas por el deshielo de los casquetes polares, empeoren. Es muy probable que la vida como la conocemos sufra un gran cambio y que además haya más sequías, incendios, hambrunas y epidemias, junto con la cada vez más rápida extinción de la flora y fauna terrestre y marina. Debemos tener claro que si no se desacelera el cambio climático, la especie humana desaparecerá.

Los invito a todos a hacer algo y comenzar a actuar este inicio de año; lo que sea, aunque sea pequeño, seguramente ayudará. Todo cuenta.

**Armando Velázquez Ramos**

Estudiante de tercer año  
Preparatoria IEMS Melchor Ocampo  
Ciudad de México



este espacio  
**ES TUYO**

Aquí puedes publicar tus comentarios,  
reflexiones y experiencias en torno a la ciencia.

Envíanos un texto breve y tus datos a [comoves@dgdc.unam.mx](mailto:comoves@dgdc.unam.mx)

# Brenda Bertado Cortés



Por Anayansin Inzunza

“El cerebro siempre me ha apasionado; desde que tengo uso de razón tuve claro que estudiaría neurología; es impresionante que en un pedacito sólido de materia pueda haber tanto contenido, es maravilloso”, dice sonriente Brenda Bertado.

Aquella niña introvertida, oriunda de Ciudad de México se convirtió en una destacada neuróloga egresada del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y con especialidad en neuroinmunología por la Universidad de Barcelona, España.

La inmunología trata de los guerreros que nos defienden contra virus, bacterias y otros agentes externos, y a nivel interno contra las células cancerosas. Hoy en día son cada vez más las enfermedades neuroinmunes como la encefalitis autoinmune, las polineuropatías, los trastornos del sueño, el síndrome Guillain-Barré y la esclerosis múltiple. Los tratamientos son nuevos y eso hizo a Brenda inclinarse por la inmunología.

Es profesora en el IPN y en la UNAM. “Ser profesor es muy divertido pues estamos obligados a estar actualizados y podemos contribuir a la formación de mejores médicos, además de inculcarles ética y recordarles que los enfermos te confían su vida”, señala Brenda.

Una persona especial para la científica es el arquitecto Roberto Carlos Peñalosa, su esposo desde hace 13 años, con quien

tiene una hija de 11 años. “Mi esposo ya domina los términos científicos de varias enfermedades y las alternativas de tratamiento. Es muy curioso escuchar a un arquitecto manejar muy bien los términos médicos”.

Brenda Bertado es investigadora en protocolos sobre esclerosis múltiple y coordinadora de la Clínica de Enfermedades Desmielinizantes (CED) del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Después de los accidentes, la esclerosis múltiple es la enfermedad que causa más discapacidad en los adultos jóvenes, es autoinmune, crónica degenerativa e inflamatoria. Se diagnostica mayormente entre los 20 y 30 años, y hay dos veces más casos en mujeres que en hombres. Los síntomas son muy variados: problemas visuales, motores, sensitivos, de coordinación y de memoria, explica la especialista. Se desconoce la causa de esta enfermedad aunque se sabe que existe una predisposición genética. Se estima que en México hay alrededor de 20 000 personas que padecen esclerosis múltiple. En el 80% de los casos hay brotes o recaídas que dejan secuelas irreversibles.

En la CED realizan proyectos de investigación neurológica donde también los médicos en formación llevan a cabo protocolos de investigación (tesis). “Nos volvemos como detectives para tratar de armar todas las piezas y saber cuál es la patología del paciente”, explica Brenda. “La profesión de médico es maravillosa y requiere de mucho compromiso. La medicina es una carrera muy larga, pero todo se puede lograr siempre y cuando se tenga un equilibrio con la vida personal”, advierte la neuróloga, quien se propone que haya mayor educación médica entre la población, enfocada en prevenir enfermedades y detectarlas a tiempo.

PERSONALMENTE

**Deporte.** La bicicleta fija.

**Lecturas.** Me encantan los temas complejos como la metafísica y la física cuántica.

**Comida favorita.** Toda la que prepara mi mamá, pero sobre los tacos dorados de pollo.

**Personaje científico.** Jean-Martin Charcot, padre de la neurología.



Retrato Arturo Orta / Fondo Shutterstock



# Expedicionarios arqueológicos

Por Antonio Ortiz

## Cerámica

Después de estar un par de horas recostado en el pasto del parque, Manuel se levantó pensando en que en ese tiempo sin hacer nada había viajado en el tiempo 2 horas, se había desplazado en torno al Sol 3200 kilómetros, avanzado alrededor de la Vía Láctea otros 1.6 millones de kilómetros... Manuel se quedó pensando en ese desplazamiento descomunal y en que le gustaría ser arqueólogo pues Susana, una ayudante del famoso arqueólogo Eduardo Matos, lo había invitado a una expedición en la selva chiapaneca.

Fue precisamente en ese viaje que en una noche despejada en medio de la selva, mientras observaba la Vía Láctea, vio una luz que comenzó a moverse hasta que cayó en el campamento donde estaban Susana, su esposo Isidro y Manuel.

A la mañana siguiente se percataron de que en la colina donde cayó el aerolito había una pirámide con un pasadizo secreto. Intrigados entraron y admiraron las paredes tapizadas de murales y cráneos humanos hasta llegar a un salón repleto de esculturas, objetos de cerámica y máscaras de jade. Aún no salían de su asombro cuando Susana dijo que ese era un gran descubrimiento porque además de que en los murales se aclaraba el colapso de las ciudades mayas al final del Periodo Clásico, era el único sitio en el que se encontraban objetos de los 4 periodos de esa civilización: el Arcaico que va del 8000 a.C al 2000 a.C, el Preclásico



que va del 2000 a.C al 250 d.C, el Clásico que va del año 250 al 950 y el Posclásico que va del 950 al 1531.

Y agregó: "Como pueden observar, la cerámica del Preclásico es poco colorida en comparación con la del Clásico, pero más elaborada y de mayor utilidad que la del Arcaico, que es aún más burda que la del Posclásico, que es menos utilitaria que la del Preclásico pero más útil que la del Clásico, la cual es más colorida que la del Posclásico, a la vez que la cerámica del Arcaico es más burda y menos colorida que la del Clásico". Y finalizó este trabalenguas con una pregunta: **¿a qué período pertenece la cerámica más utilitaria, a cuál la más burda y a cuál la más colorida?**

## Símbolos

Después del exitoso descubrimiento arqueológico, inspirado en los glifos mayas, Manuel inventó una nueva simbología para los números naturales, incluido el cero, con algunos de los objetos encontrados en el gran salón de la pirámide.

Más adelante una editorial publicó un libro de ejercicios para la enseñanza de las matemáticas en las escuelas secundarias que se convirtió en un éxito de ventas. En uno de los ejercicios se preguntaba: **¿cuál es el resultado de la última operación?**

$$\begin{array}{l}
 \text{Pirámide} + \text{Máscara} + \text{Escultura} = 19 \\
 \text{Pirámide} + \text{Pirámide} + \text{Escultura} = 17 \\
 \text{Máscara} + \text{Máscara} + \text{Escultura} + \text{Escultura} = 24 \\
 \text{Pirámide} + \text{Escultura} + \text{Máscara} + \text{Escultura} + \text{Pirámide} + \text{Escultura} = ?
 \end{array}$$

## Riquezas

Con el dinero que ganó Manuel fundó un albergue en el que daban gratuitamente de desayunar, comer y cenar. A la hora de la comida siempre había más gente y, a manera de ritual, justo antes de servir el primer platillo, Manuel pedía a cada uno dar un abrazo a otros. Un día, antes de servirse la sopa, Manuel contó el número total de abrazos que la gente se había dado entre sí, de tal manera que cada persona había dado 1 solo abrazo a cada una de las demás, y el total fue de 101475 abrazos.

**¿Cuántas personas fueron a comer ese día al albergue de Manuel?**



## SOLUCIONES AL NÚMERO ANTERIOR

**Cineasta clonado.** Una manera es hacer una pregunta "cruzada": si al otro clon de Buñuel se le preguntara "este es el pasillo que lleva a la habitación de donde nunca podrá salir", y la respuesta es "no", en ambos casos se señala al pasillo que lleva a la habitación de la que uno nunca puede salir, y si contesta "sí", en ambos casos se trata del pasillo que lleva a la fiesta de la que se puede salir cuando quiera.

**Escritor cabezón.** La hidra tiene 8 cabezas de serpiente, 16 de perro, 32 de búho, 30 de dragón, 31 de pez globo y 26 de lobo, es decir, 143 cabezas en total.

**Médico policía.** La esposa del diputado se llevó el tenedor y robó el maletín con dinero.