

Por Martha Duhne Backhaus

Cenote bajo el Castillo de Chichen Itzá

En 2015 se dio a conocer el hallazgo de un cenote de ocho metros bajo la pirámide del Castillo en Chichen Itzá. Dos años más tarde se ha corroborado este descubrimiento en un artículo publicado en la revista *Nature Scientific Reports*.

Chichen Itzá fue la ciudad más sobresaliente del mundo maya y el Castillo su edificio más emblemático. Chichen Itzá, que llegó a tener 50 000 habitantes, se construyó en etapas, la última de las cuales va del 900 al 1000 d.C. La ciudad fue declarada Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO.

En la última etapa de las investigaciones intervinieron, además de arqueólogos, especialistas en geofísica e ingeniería con un método para obtener mapas de las características del subsuelo que los investigadores habían utilizado para detectar hundimientos y socavones en el poniente de la Ciudad de México. Es una técnica conocida como

tomografía tridimensional por resistividad eléctrica (ERT-3D por sus siglas en inglés), desarrollada por los investigadores de la UNAM y que a finales de 2017 obtuvo el registro de la autoría intelectual. El método consiste en enviar corrientes eléctricas al subsuelo por medio de electrodos. Otros electrodos las reciben como si se tratara de un circuito eléctrico y así se mide la diferencia de potencial del subsuelo, lo que revela estructuras subterráneas. Esta técnica no se había empleado en estructuras tan grandes como la pirámide.



Malcolm Browne

La forma tradicional de hacer esta tomografía eléctrica consiste en usar barras de cobre que se entierran en el suelo en la zona de estudio, pero en Chichén Itzá eso dañaría los pisos prehispánicos, por lo que se utilizaron 96 electrodos acoplados al piso mediante un gel de uso médico. Con casi media tonelada de equipo y el trabajo de 15 participantes, la mayoría estudiantes de la Facultad de Ingeniería y del posgrado en Ciencias de la Tierra, se hicieron 7 192 observaciones. La imagen que obtuvieron al final sorprendió a los investigadores: bajo la pirámide había un cenote con entradas y salidas de agua, y una pirámide más pequeña.

Cómo sucede con frecuencia, este hallazgo abre nuevas preguntas: por qué construyeron los mayas una pirámide de ese tamaño encima de una enorme cavidad, o si siquiera sabían de la existencia del cenote.

Dinosaurio fuereño

Con sólo un diente y una vértebra, investigadores de México y Alemania dieron a conocer el hallazgo de una especie de dinosaurio que no se había encontrado en México, el *Parksosaurus*, o reptil de Parks. El dinosaurio toma su nombre del paleontólogo canadiense William Parks, que lo encontró por primera vez en el norte del continente americano. Se han encontrado fósiles también en el norte de China.

Se trata de un género representado por una sola especie que vivió a finales del Cretácico, hace cerca de 70 millones de años. Era un dinosaurio herbívoro, bípedo y pequeño, que probablemente se desplazaba a grandes velocidades. Medía alrededor de 2.5 metros de largo y cerca de un metro de alto.

Un equipo de paleontólogos del Museo del Desierto de Coahuila, el

Museo Estatal de Historia Natural de Karlsruhe, Alemania, la Universidad de Heidelberg y el Servicio Geológico Mexicano trabajaba en la formación de rocas Cerro del Pueblo, en el municipio de General Cepeda, cerca de Saltillo, cuando realizaron el hallazgo, en 2014. Al principio identificaron el material como coprolitos, es decir, heces fosilizadas, pero por medio de estudios comparativos se dieron cuenta de que se trataba de fósiles de una especie no descrita para esta región del continente.

Hace millones de años el lugar era un delta formado por ríos y lagos. Ahí se ha encontrado una enorme varie-

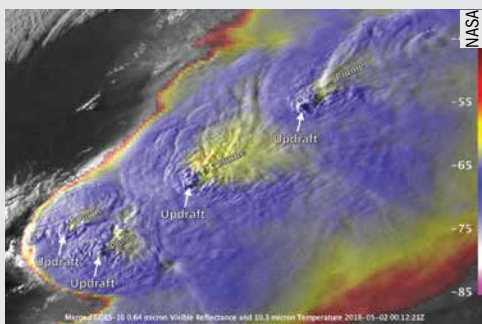
dad de fósiles de conchas, caracoles, almejas, amonitas y reptiles marinos que entraban por la bahía hasta la costa. En los pantanos habitaban también cocodrilos, tortugas, peces y tiburones. Este registro representa el primer hallazgo de esta familia de dinosaurios en México, un cambio de perspectiva respecto a su hábitat y distribución en el planeta.



Museo del Desierto/Isela Lara

Nubes para predecir tormentas

Científicos de la NASA, la Universidad de Oklahoma y la Universidad Estatal de Florida captaron imágenes de una formación de nubes distintiva, que se localiza justo encima de la tropopausa (la zona de transición entre la troposfera y la estratosfera, situada a unos nueve kilómetros de altura en los polos y cerca de 17 en el ecuador). Descubrieron que estas formaciones son indicio de tormentas inminentes. Es



decir, estas nubes permiten pronosticar tormentas sin necesidad de radares ni otros aparatos complicados. Estas formaciones fueron detectadas en la región noroeste de Estados Unidos durante el verano de este año, en la época de las tormentas más intensas del año.

Cuando las nubes llegan a la tropopausa, chocan con otras corrientes de aire más frías, se aplanan y adquieren la forma de una V o de un yunque. Los científicos llamaron a esta formación *penacho de cirros sobre yunque*.

Kris Bedka, científico atmosférico de la NASA, y sus colaboradores descubrieron que las tormentas que presentan esta formación tienen mayor probabilidad de producir vientos fuertes, tornados y granizadas intensas, y que por lo tanto podrían ayudar a los meteo-

rólogos a emitir alertas oportunas de tormentas intensas en todo el mundo.

De acuerdo con el Servicio Nacional de Meteorología, las granizadas causaron más de 1 700 millones de dólares en pérdidas en Estados Unidos en 2017. Esto es más que los daños debidos a huracanes y tornados. Si los granizos son muy grandes, pueden romper vidrios, abollar metal, romper tejas y destruir enormes extensiones de cultivos. En Córdoba, Argentina, en febrero de 2018 cayeron granizos de 17 centímetros de diámetro. En Nebraska han caído granizos de más de 20. Determinar cuándo se va a producir un fenómeno atmosférico tan intenso será útil para intentar disminuir los daños que ocasiona.

El resultado de esta investigación se publicó en la revista *Weather and Forecasting* en agosto pasado.

Demasiados anzuelos en el mar

Un estudio reciente realizado por investigadores de las universidades de California en San Diego y de Columbia Británica, encontró en el Golfo de California que aun si los pescadores utilizan las técnicas más eficientes y sustentables, no podrán generar suficiente dinero para salir de los niveles de pobreza en los que se encuentran. Ni dejando de pescar y permitiendo que se recuperen áreas sobreexplotadas como Mazatlán y Guaymas habría suficientes recursos pesqueros para generar el dinero necesario para pagar alimentos, educación, servicios de salud y ropa para las familias de pescadores que actualmente habitan en esas regiones. Si se toma en cuenta todo el Golfo de California, cerca de 80% de los pescadores seguirían viviendo en situación de pobreza.

Los investigadores revisaron los registros de pesca diarios de las cooperativas del golfo de los últimos 16 años para estimar los recursos económicos generados *per cápita* y los

compararon con los niveles nacionales de pobreza. Sus resultados demuestran que el recurso es insuficiente para el número de pescadores que actualmente trabaja en las costas del golfo, y que cerca de 65% de las zonas pesqueras presentan algún grado de sobreexplotación.

Si bien los pescadores de todo el mundo son reconocidos como grupos vulnerables, muchos gobiernos han alentado a grupos de personas que originalmente se dedicaban a otras actividades productivas a que se ganen la vida como pescadores, lo que ha ocasionado que el número aumente cada año. Por ejemplo, entre 2006 y 2010 el número total de barcos de pesca a pequeña escala en el Golfo de California creció de aproximadamente 18 000 a cerca de 25 000. El aumento del número de pescadores no sólo intensifica la explotación de



los ecosistemas marinos, sino que también compromete el bienestar de los pescadores, ya que sus ingresos individuales disminuyen año tras año.

Los resultados de esta investigación, dirigida por Alfredo Girón, oceanógrafo mexicano y estudiante de doctorado de la Universidad de San Diego, se publicaron en noviembre pasado en la revista *Fish and Fisheries*, e indican que es indispensable que los tomadores de decisiones diseñen estrategias de desarrollo económico para poblaciones costeras que no involucren la pesca, como el turismo sustentable o el pago por servicios ambientales.

El animal más antiguo

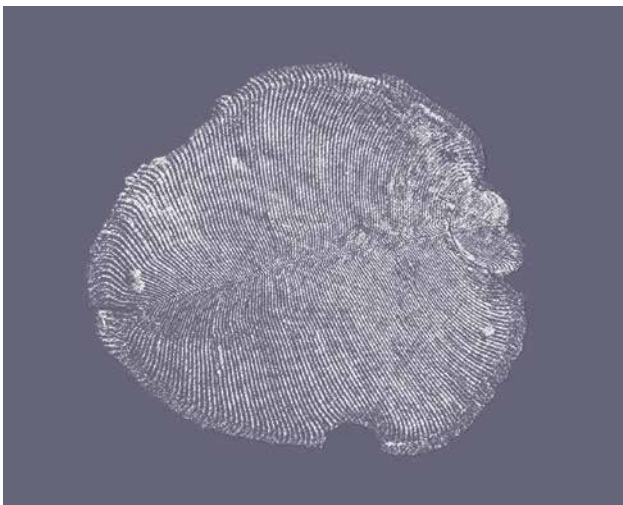
Los fósiles de unos organismos que vivieron hace 558 millones de años fueron identificados como pertenecientes al animal conocido más antiguo del mundo, de acuerdo con una investigación reciente publicada en la revista *Science* en septiembre.

El hallazgo confirma que ya existían animales cuando menos 20 millones de años antes de la llamada explosión de vida animal del Cámbrico, que sucedió hace cerca de 540 millones de años. En ese periodo emergieron animales parecidos a los caracoles, bivalvos y artrópodos modernos. Los fósiles identificados en esta investigación, pertenecientes al género *Dickinsonia*, son los restos de unos organismos ovalados que forman parte de un antiguo y enigmático grupo llamado *ediacaranos*, los organismos complejos más antiguos de la Tierra.

Los ediacaranos, o fauna ediacárica (véase *¿Cómo ves?*, No. 213), son organismos que conocemos por sus restos fósiles. Sabemos que habitaban en el fondo del mar y eran poco más que colonias inmóviles con formas que recuerdan las hojas. Se piensa que eran similares a los líquenes o a colonias de bacterias. No se sabe la razón, pero cuando comenzó el periodo Cámbrico, los ediacaranos sufrieron una extinción masiva y desaparecieron del planeta.

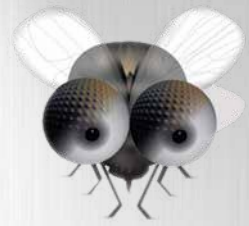
Estos fósiles fueron descubiertos en la pared de un acantilado del Mar Blanco, en el noroeste de Rusia, por Ilya Bobrovskiy, estudiante de doctorado y autor principal del artículo. Él se colgó con cuerdas del borde del acantilado a 100 metros de altura, y ahí excavó durante meses hasta encontrar los fósiles que buscaba.

Bobrovskiy y sus colaboradores encontraron en los fósiles colesterol antiguo, una sustancia parecida a una grasa que se encuentra en los tejidos corporales de todos los animales. Así, los científicos confirmaron que el *Dickinsonia* era un animal, lo que lo convierte en el animal más antiguo conocido.



ojodemosca

Por Martín Bonfil Olivera



20 años sí es algo

Einstein demostró que el tiempo es relativo: que cambia según el estado de movimiento de quien lo mida. Y con eso inició una revolución en la física.

Pero lo que no dijo, porque es algo que los seres humanos hemos sabido siempre, es que el tiempo es también relativo a la edad de quien lo mide.

Veinte años pueden ser una eternidad para un joven. Pero para alguien de 40 o 50, veinte años pueden sentirse como “no tanto” tiempo.

Hoy la revista *¿Cómo ves?* cumple 20 años, y quienes la hacemos tenemos sensaciones contradictorias. Por un lado, sentimos que “no hace tanto” que comenzamos a planearla, que gozamos la satisfacción de ver publicado su primer número, de ver cómo esta iniciativa de la Universidad Nacional, confiada a un grupo de comunicadores entusiasta y comprometido, crecía hasta convertirse en lo que hoy es: uno de los proyectos de divulgación científica más longevos y exitosos no sólo en México, sino en Latinoamérica.

Por otra parte, darnos cuenta de que llevamos ¡20 años! colaborando con la revista —más de la cuarta parte de una vida, tomando en cuenta la esperanza promedio de vida del mexicano: 75 años— lo obliga a uno reflexionar, a hacer un balance. Y, en nuestro caso, a concluir que sin duda ha valido la pena dedicarle estos 240 meses... y los que sigan.

Pero esta dedicación es también relativa. Hay quien, como el que escribe estas líneas, colabora sólo modestamente, con una columna mensual. Pero quienes forman parte del equipo editorial trabajan en ella día a día, mes con mes, para llegar a tiempo a la fecha del cierre de edición, manteniendo la calidad que nuestros lectores esperan en sus páginas (cosa que, por cierto, siempre han logrado). Eso sí: todos, sin excepción, sabemos que *¿Cómo ves?* cumple una función importante, y estamos convencidos de que debe seguir cumpliéndola.

Porque ha demostrado, con su éxito, aceptación y permanencia, su enorme calidad. Porque hoy más que nunca la divulgación científica —es decir, la labor de poner la cultura científica al alcance del público— es una necesidad prioritaria, ante el crecimiento de pseudociencias y teorías de conspiración, de ideologías de odio y división, de formas de pensar basadas no en el pensamiento crítico y la evidencia, sino en los prejuicios y los rencores. Porque la cultura científica fortalece la democracia. Y porque la visión del mundo que nos ofrece la ciencia es uno de los frutos más refinados y sabrosos del árbol de la creatividad humana.

Por todo eso y más, ¡felicidades y larga vida a *¿Cómo ves?*!

