

Los logros en el mundo, más importantes en ciencia y tecnología

F. Alejandro Sánchez Flores
Instituto de Biotecnología,
UNAM
Miembro de la Academia de
Ciencias de Morelos

Durante el 2018, se registraron a nivel mundial diversos logros en ciencia y tecnología, los cuales marcaron el año gracias al impacto que tuvieron y que definitivamente cambian nuestra perspectiva. Dado que este es el último día del año, presentamos un resumen de varios de estos logros, entre los cuales existen algunas historias que se abordaron con mayor profundidad en otras contribuciones hechas a esta columna. A continuación, se abordan algunos de los logros científicos que marcaron un hito en la ciencia y la tecnología para el mundo.

Paleontólogos descubren el primer humano híbrido

Posiblemente uno de los logros más interesantes fue el descubrimiento realizado por los paleontólogos Viviane Slon y Svante Pääblo del Instituto Max Planck de Evolución Antropológica en Leipzig, Alemania. Después de arduos años de investigación y pruebas genómicas de ADN, se determinó que los restos de una mujer, encontrados en la cueva de Denisova en las montañas Altai en Rusia y que murió aproximadamente hace 90,000 años, era la primera evidencia de la prole entre una mujer Neanderthal y un hombre Denisova.

A pesar de que se sospechaba que estas dos especies de proto-humanos habían tenido encuentros sexuales, esta investigación mostró al mundo la primera evidencia de la existencia de **prole entre diferentes especies de humanos antiguos**. Los detalles de la investigación, se describieron a mayor detalle en una edición pasada de esta columna que puede ser encontrada en el siguiente liga: <http://www.acmor.org.mx/?q=content/la-obscura-cueva-del-deseo>

El fósil del animal más antiguo del mundo

Desde 1947, se había encontrado un misterioso **resto fósil llamado Dickinsonia** y que permaneció como no identificado hasta este año. Sin embargo, científicos australianos lograron determinar con precisión la era a la cual pertenece este representante del reino Animalia, usando moléculas biológicas como marcadores, en vez de las técnicas clásicas basadas en morfología. Muchos científicos consideran este descubrimiento como el "Santo Grial de la Paleontología"

Los organismos del género Dickinsonia pertenecen a la biota Ediacara, que existió hace unos 550 millones de años y que son los primeros organismos macroscópicos de los cuales se tiene registro. Se han encontrado en diferentes lugares como Australia, Ucrania y Rusia y se han registrado hasta la fecha nueve especies, que varían en tamaño entre los 15 centímetros y los 5 milímetros (Figura 1). Posiblemente los organismos del género Dickinsonia sean la clave para entender la evolución del reino Animalia. De un resto fósil analizado y encontrado en una cueva en Rusia, no se había podido obtener gran información debido a las condiciones de deterioro generadas por los cambios de temperatura y presión durante millones de años.

carbono que conforman a este tipo de moléculas, es posible diferenciarlo de entre otros eucariotas. Por ejemplo, las algas contienen en sus membranas moléculas que están formadas por 29 átomos de carbono. En otros organismos como protozoarios, esponjas, plantas y hongos, podemos encontrar moléculas de 30 carbonos principalmente. Las moléculas encontradas en los restos fósiles del Dickinsonia contienen moléculas de 27 átomos de carbono, por lo que estos resultados apoyan la idea de que es uno de los organismos más antiguos y es muy similar a los animales multicelulares. Por lo tanto, es posible que los Ediacara fueron los ancestros de los animales que tuvieron tanto éxito durante la era Cámbrica.

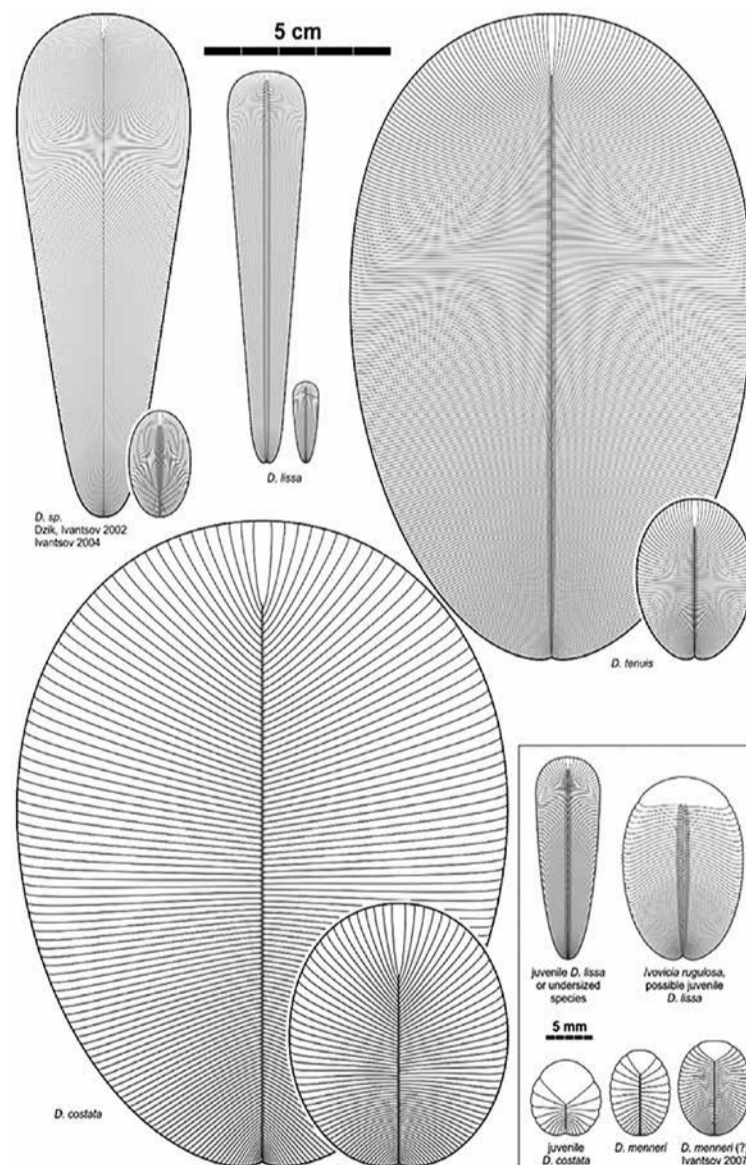


Figura 1. Reconstrucciones esquemáticas de Dickinsonia costata, D. lissa, D. tenuis, Dickinsonia sp. e Ivovicia rugulosa. Tomada de <https://es.wikipedia.org/wiki/Dickinsonia>

Gracias a la extracción de moléculas biológicas, se pudieron encontrar lípidos similares al colesterol. En este caso, las moléculas encontradas en el fósil son de un tipo que solo forma parte de las membranas celulares de organismos dentro del reino Animalia. Dependiendo del número de átomos de

A pesar de que estas evidencias representan un gran avance para el estudio de la evolución de las especies y que pueden resolver la controversia generada hace más de 70 años, aún existen dudas con respecto a la clasificación taxonómica precisa del género Dickinsonia. Debido a que no es posible saber si estos organ-

ismos tuvieron un tubo digestivo u otros órganos, así como el hecho de que su simetría no es completamente bilateral, se ha generado una controversia con respecto a su posición en el árbol de la vida.

El cuásar a 13 billones de años



Figura 2. Representación artística de un cuásar. Tomada de <https://www.ranker.com/list/scientific-breakthroughs-of-2018/ranker-science>

Luz que puede darnos pistas de los inicios del Universo

Durante este año, se anunció el descubrimiento del objeto más brillante encontrado por astrónomos y que se encuentra a aproximadamente a 13 billones de años luz de nuestro planeta. Esta distancia equivale a 1.22989496144²³ km, lo cual es una cifra exorbitante y muy difícil de poner en perspectiva, pero ahora sabemos que corresponde al objeto espacial más lejano detectado hasta la fecha. Este descubrimiento nos puede proporcionar pistas acerca de los procesos físicos con los que se crearon las primeras galaxias. Como ya se había descrito en un artículo en esta columna, un cuásar (Figura 2) es un fenómeno astronómico que surge cuando un gran agujero negro, situado en el centro de una galaxia, comienza a absorber la materia que está en su cercanía. Cuando esto sucede, se crea una gran cantidad de energía que se libera en forma de ondas de luz

y de radio. Los cuásares son los objetos más brillantes del Universo y pueden ser detectados por radio telescopios, como se describió en la nota dedicada a Jocelyn Bell. (<http://www.acmor.org.mx/?q=content/jocelyn-bell-entre-la-poes%C3%ADa-y-la-ciencia>)

Los astrónomos llamaron a este cuásar el PSO J352.4034-15.3373 (P352-15), un emisor inusual de ondas de radio y muy distante. La detección pudo ser lograda gracias a la "visión" del Very Long Baseline Array, que es un sistema de diez radiotelescopios que se encuentran en Nuevo México en los Estados Unidos de Norte América. A pesar de que el P352-15 representa al periodo del universo donde aparecieron las primeras estrellas y galaxias, no es el cuásar más antiguo, ya que el J1342+0928 es un cuásar que representa la época en que el Universo tenía el 5% de su edad actual. Sin embargo, el valor del P352-15 radica en su brillo y su distancia, ya que podría servir como referencia para estudiar las condiciones que prevalecían en el origen del Universo.

Noticias desde Marte

El "planeta rojo" ha sido estudiado desde el tiempo de los

gía en el 2018

griegos y ha sido material para muchas obras literarias de ciencia ficción. Sin embargo, el interés sobre Marte radica en la posibilidad de habitarlo, lo cual se ve cada día más factible. A principios del 2016, se publicó en este espacio una nota que hablaba del proyecto *Mars One*



y una serie de consideraciones que diferencian entre la ciencia ficción y los aspectos técnicos relacionados con la colonización de Marte (<http://www.acmor.org.mx/?q=content/los-primeros-colonos-de-marte>). Una de las grandes limitantes para colonizar Marte es la necesidad de agua, que es el sustento de la vida en nuestro planeta. No obstante, en este año, investigadores de la Agencia Espacial Italiana descubrieron un **lago congelado subterráneo** en el planeta rojo, utilizando un radar de penetración subterránea. Este lago subglacial tiene una longitud aproximada de 20 kilómetros y casi 1.5 kilómetros de profundidad. Aunque la disponibilidad de este líquido vital sigue siendo un reto, este descubrimiento abre las posibilidades para el desarrollo de la vida como la conocemos.

Otro descubrimiento relacionado fue el reportado por un equipo de investigadores de la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA

por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de Norte América. Utilizando el astromóvil del **Mars Science Laboratory** (un laboratorio mejor conocido como **Curiosity**), descubrieron una serie de moléculas orgánicas en la superficie de Marte. Estas moléculas de carbono son parte de los bloques necesarios con los que se construye la vida en nuestro planeta. Sin embargo, el descubrimiento de estas moléculas no necesariamente confirma que exista o haya existido en Marte vida similar a como la conocemos. Mas bien son parte del proceso geoquímico natural propio del planeta. Las muestras obtenidas de piedras de barro lacustre en la base de la formación del cráter Gale, son el fruto del trabajo comenzado hace cinco años. Estos restos orgánicos han sido preservados por casi tres billones de años y forman un catálogo de 50 nanomoléculas de carbono y azufre en estado sólido o gaseoso. Entre estos compuestos, se ha determinado la presencia de metano, que es un gas generado principalmente por microorganismos en nuestro planeta, aunque en Marte muy probablemente son el resultado de procesos abióticos.

Si bien estos descubrimientos han sido de los más importantes en este año, aún hay mucho por conocer acerca de Marte. Por un lado, la similitud que tiene con nuestro planeta nos puede llevar a entender mucho de su origen. Por otro lado, mantiene la esperanza de aquellos proyectos que tienen como objetivo la colonización y el asentamiento de la vida humana en otro planeta.

¿Inteligencia Artificial para todo?

La Inteligencia Artificial (IA) es algo muy cercano a nosotros y con lo que estamos en contacto todos los días. Simplemente los algoritmos utilizados por compañías como Amazon, Google o Microsoft utilizan IA para predecir nuestros gustos, intereses o tendencias. Sin embargo, como ya hemos mencionado en publicaciones pasadas (<http://www.acmor.org.mx/?q=content/conexionestri%C3%A1ngulos-y-voces-reflexiones-sobre-inteligencia-artificial>), la IA se basa en algoritmos de "redes neuronales", que son modelos estadísticos que asemejan el funcionamiento de una neurona biológica. También hemos hablado de otros algoritmos como el *machine learning* que, en la nota más reciente, se está utilizando para determinar cuáles son los factores del comportamiento

humano que determinan la obesidad (<http://www.acmor.org.mx/?q=content/proyecto-42-tras-el%E2%80%99Ccon-ductoma%E2%80%99D-humano>).

Si bien la IA es ya un método excelente para reconocimiento de patrones u objetos, uno de los grandes retos es la creación de nuevos objetos o imágenes. Uno de los desarrollos más recientes de IA es el de las **Generative Adversial Networks (GAN)** el cual ha sido aplicado para generar imágenes de personas que no existen. Este tipo de algoritmo toma dos redes neurales y las pone a competir entre ellas. Ambas redes están entrenadas con el mismo conjunto de datos de imágenes, pero la primera red que es llamada "**generadora**", está programada para realizar las tareas de crear variantes en las imágenes con las que ha sido entrenada, por ejemplo, la imagen de un rostro con un ojo extra. La segunda red que es conocida como "**discrimi-**

"falsa" o incongruente con los elementos encontrados en las imágenes de la base de datos con las que fueron entrenadas. Con el tiempo y a mayor número de intentos, la red generadora se vuelve muy buena generando imágenes, tanto que la red discriminadora no puede descartarlas o clasificarlas como falsas. Estas imágenes deben contener elementos que las diferencie de las ya existentes en la base de datos, pero que no sean elementos discrepantes que las hagan parecer irreales (como un tercer ojo). Por lo tanto, con el algoritmo GAN es posible crear imágenes de personas que parecen muy reales pero que en realidad no pertenecen a ninguna persona (Figura 3). Este algoritmo también puede ser aplicado a la generación de voces o sonidos, crear imágenes de obras de arte que no existen pero que se parecen al estilo de algún artista, como Van Gogh, o bien tomar un paisaje soleado y tornarlo nevado.



Figura 3. Imágenes de personas creadas por GAN y que son personas que no existen o existieron. Tomada de <https://www.albedomedia.com/tecnologia/retratos-de-personas-que-nunca-existieron-generados-por-inteligencia-artificial/>

nadora" y determina si la imagen creada por la primera red, es similar a las imágenes con las que fue entrenada. Por lo tanto, si la primera red crea un rostro con tres ojos, la segunda red la descartaría por no ser

Los resultados obtenidos hasta ahora son increíbles y **pueden engañar a cualquier humano**. Por lo tanto, es necesario pensar en la parte ética para el uso de esta tecnología. Actualmente, las imágenes creadas

por GAN han sido utilizadas para crear más del 75% de las imágenes que se pueden encontrar en los catálogos de la compañía de muebles Ikea.

Parece que solo es cuestión de tiempo para que la IA empiece a desarrollar los elementos característicos de la creatividad e imaginación, con lo cual nos ayudaría a entender más acerca de dichos procesos. Sin embargo, resulta intrigante o incluso atemorizante, que la IA cobre más independencia y tenga una percepción diferente a la de nosotros, de cómo percibimos el mundo que nos rodea.

Finalmente, el comité editorial de esta columna y la Academia de Ciencias de Morelos les desean un feliz 2019, esperando que el interés por la ciencia y tecnología en el estado y en el país aumente día a día en nuestra sociedad.

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.

Lecturas recomendadas

<https://www.news.com.au/technology/science/the-most-exciting-intriguing-and-controversial-moments-in-science-this-year/news-story/6c4c6464a4caf76a390f90a17844892b>
<https://www.technologyreview.com/lists/technologies/2018/>
<https://evolutionnews.org/2018/09/why-dickinsonia-was-most-probably-not-an-ediacaran-animal/>
<https://www.albedomedia.com/tecnologia/retratos-de-personas-que-nunca-existieron-generados-por-inteligencia-artificial/>

Referencias

<http://science.sciencemag.org/content/361/6408/1246>
<http://science.sciencemag.org/content/360/6393/1096>
<https://arxiv.org/pdf/1812.04948.pdf>

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar:
www.acmor.org.mx