

HITOS INTERNACIONALES

Ilustración de la colisión estelar que encabeza la lista de los 10 principales éxitos científicos para Science.

Contrapunteo entre el salto brusco y el paso firme

La revista Science dio a conocer los 10 principales logros científicos de 2017, según su parecer

EL año 2017 fue tan revoltoso en tantas esferas de la vida humana, que la ciencia aparentemente se tomó un asueto para consolidar y perfeccionar algunos de sus éxitos, más que para hacer escándalos con supernovedades. ¿O acaso se trató de más de lo mismo? ¿Se le ha apagado la curiosidad e inventiva al buscón?

Como hace cada año, la revista **Science** recientemente publicó los que, en opinión de sus especialísimos redactores, son los principales descubrimientos de los últimos 12 meses. Así, la prestigiosa publicación, suerte de rosa náutica que nos indica los derroteros de los empeños científicos, ha destacado avances en biomedicina, física y biología evolutiva, entre otros.

Y son, ciertamente, logros que están directamente conectados a otros muy mágicos y cercanos en la memoria. Tanto, que nos parecen familiares, pero ahora redimidos con un toque de sofisticación, que para eso emprendió la humanidad su proceso civilizador.

En la presente edición, **BOHEMIA** comparte con sus lectores estos 10 notables sucesos del año viejo, empecatado para muchos, y ofrece,

además, un texto que particulariza en uno de estos.

En algunos de esos descubrimientos presentados no es posible encontrar bruscos saltos como en los de lapsos anteriores, pero todos representan pasos firmes en el desarrollo de las ciencias.

O como afirmara el astronauta Neil Alden Armstrong el 21 de julio de 1969, al pisar la Luna antes que otro fisgón: “Es un pequeño paso para un hombre, pero un gran salto para la humanidad”.

1-Una colisión entre estrellas de neutrones

Como si fuera el Balón de Oro, las ondas gravitacionales repiten en el olimpo de **Science**. Su primera detección por parte del observatorio estadounidense LIGO, fue el gran descubrimiento de 2016, y en 2017 esas ondulaciones del espacio-tiempo vuelven a encabezar la lista, aunque en esta ocasión no proceden de la fusión de dos agujeros negros, sino de dos estrellas de neutrones.

Esa colisión estelar, ocurrida a 130 millones de años luz en la galaxia NGC4993, desencadenó una explosión colosal que siguieron de cerca cientos de astrónomos del planeta en to-

das las longitudes de onda de la luz: desde los rayos gamma hasta las ondas de radio. Esto complementó los registros de ondas gravitacionales captadas por los dos detectores de LIGO y el interferómetro europeo Virgo. Un total de 3 674 investigadores de 953 instituciones, colaboraron en el artículo que explicó los detalles y consecuencias del evento. Este suceso seguramente generará más estudios que cualquier otro de la historia de la astronomía.

2-Una nueva especie de gran simio

Casi a finales de 2017 se anunció la llegada de un nuevo miembro de la familia *Hominidae* de los grandes simios a la que pertenecemos, luego de casi 90 años que no se describía uno nuevo. Se trata de la tercera especie de orangután: *Pongo tapanuliensis*, nombre que hace referencia al distrito indonesio de Tapanuli, en la isla de Sumatra, donde ha sido descubierta.

Para conocer los detalles, **BOHEMIA** invita a la lectura del artículo que complementa su sección de *Ciencia y Tecnología*.

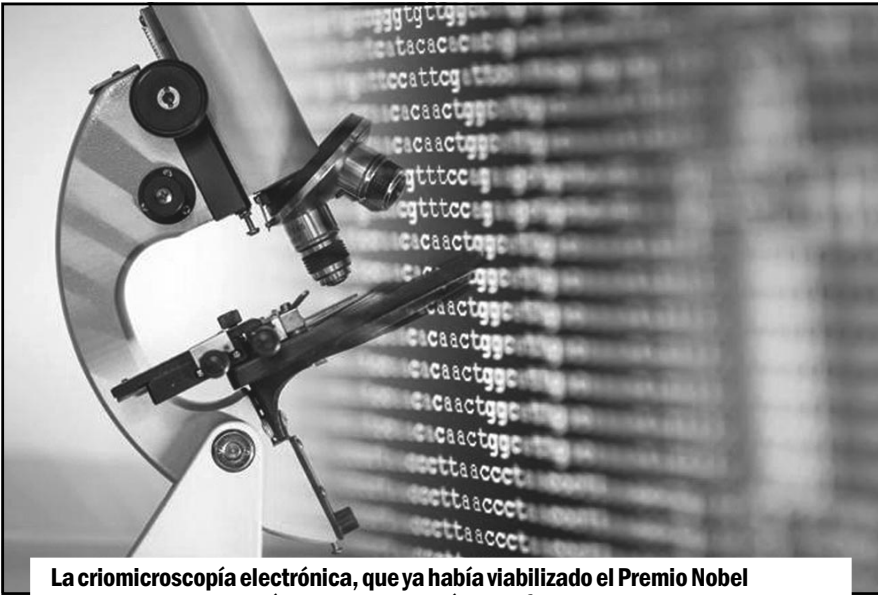
3-La vida a escala atómica posará para las fotos

Parecía que la historia de la criomicroscopía electrónica (cryo-EM), una técnica que permite congelar y visualizar biomoléculas en plena actividad, se había cerrado cuando sus desarrolladores recibieron el Premio Nobel de Química 2017. Pero no fue así: En este año se ha mejorado su instrumentación, el software de procesamiento de imágenes y sus estándares de calidad, para convertir la cryo-EM en otro elegido de **Science**.

Con esta técnica se pueden ver las bioestructuras con una resolución casi atómica, lo que facilita analizar mucho mejor la multitud de observaciones bioquímicas y genéticas.

4-Los preprints en biología cambian la cultura

Los físicos llevan décadas compartiendo en línea sus prepublicaciones o *preprints* antes de que aparezcan en las revistas revisadas por pares. En 2017 los biólogos han seguido su ejemplo y muchos se han decidido a publi-



La criomicroscopía electrónica, que ya había viabilizado el Premio Nobel a sus creadores, mejoró su instrumentación, el software de procesamiento de imágenes y sus estándares de calidad.

car artículos previos para promover su discusión y acelerar la transmisión del conocimiento.

5-Edición de una letra del ADN y elARN

Durante el año que culminó fueron anunciadas importantes mejoras en una técnica incipiente llamada edición de bases, que corrige mutaciones puntuales tanto en el ADN como en el ARN. Sépase que unos 35 000 fallos genéticos relacionados con enfermedades humanas se deben al cambio de una sola base del ADN en un punto concreto del genoma. Edítese con fineza, pues.

6-Nueva inmunoterapia contra el cáncer

Un medicamento contra el cáncer, que mata la enfermedad sin basarse en el órgano donde se origina sino en su ADN, según *Sciencie*, tardó pero llegó. Se trata del fármaco pembrolizumab, que impulsa el sistema inmunológico y está destinado para el tratamiento de tumores sólidos avanzados. Ya se le ha dado luz verde a su uso en Estados Unidos para los casos de melanoma y otros tipos de tumores, con una condición: que las células cancerosas tengan la denominada ‘deficiencia de reparación de desajuste’, lo que implica que están repletas de mutaciones en genes que reparan el ADN. El sistema inmunológico las reconoce como extrañas y las mata.

7-Atmósfera de primeras glaciaciones, atrapada en el hielo

Investigadores de las universidades de Princeton y Maine anunciaron que

habían recuperado aire congelado hace 2.7 millones de años, en la región antártica de Allan Hills. Eso supone que es 1.7 millones de años más arcaico que cualquier otra muestra anterior, y retrasa el registro atmosférico a un momento crucial en la historia climática de nuestro planeta: las primeras glaciaciones.

8-Homo sapiens es más antiguo de lo previsto

Una calavera hallada por científicos del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva (Alemania) en una mina de Marruecos hace décadas y datada ahora con la última tecnología, ha hecho retroceder el registro fósil de nuestra especie a hace 300 000 años.

Hasta ahora se pensaba que los humanos modernos evolucionaron en el este de África hace 200 000 vueltas al carrusel solar.

9-El triunfo de la terapia génica

Combatir la atrofia muscular espinal tipo 1 (SMA1), enfermedad neuromuscular hereditaria mortal en bebés, ya es posible. En 2017 se informó que niños con este mal, que es la causa genética más común de muerte en esta edad (debilita los músculos del recién nacido y este deja de respirar), se han logrado salvar gracias al suministro intravenoso de un gen que les faltaba en sus neuronas espinales. El mensajero es un virus inofensivo: el adenoasociado.

Este avance se suma a otros en terapia génica del año pasado, como dos tratamientos contra el cáncer en los que las células inmunes del paciente se modificaron genéticamente fuera de su cuerpo y se reinyectaron con éxito después.

10-Un detector portátil de neutrinos

Los físicos suelen utilizar grandes instalaciones para tratar de detectar a los esquivos neutrinos, unas partículas sin carga y apenas masa. Pero en 2017 los han pillado con un pequeño detector de 14.6 kilogramos, fabricado de un cristal de yoduro de cesio dopado con sodio, que emite flashes de luz cuando retrocede un núcleo en su interior. En el futuro este tipo de instrumentos portátiles se podrían usar para aplicaciones como el control internacional de los reactores nucleares.



Importantes mejoras se alcanzaron en una técnica incipiente llamada edición de bases, que corrige mutaciones puntuales tanto en el ADN como en el ARN.

BIOLOGÍA

Un pariente en peligro

El estudio genético más exhaustivo realizado hasta el momento a grandes simios permitió concluir que la población del orangután de Tapanuli, recién descubierto en Indonesia, es una nueva especie

Por **BÁRBARA AVENDAÑO**



Es una obligación conservar la especie de los homínidos vivientes recién descubierta, *Pongo tapanuliensis*.

CUANDO en noviembre pasado los científicos presentaron en la revista **Current Biology** al más reciente de los homínidos vivientes descubierto, el orangután de Tapanuli (*Pongo tapanuliensis*), algunos suspicaces dudaron que fuera realmente una especie nueva. Para creerlo inequívoco, esperaban que las conclusiones se expusieran en medios de primera línea como **Science** o **Nature**.

Ahora deben estar complacidos, porque en el acostumbrado ranquin

anual de **Science**, dentro de los 10 avances científicos más relevantes de 2017, se confirma el irrefutable hallazgo del gran simio, en el área de Batang Toru, una superficie de 1 100 kilómetros cuadrados en el norte de la isla indonesia de Sumatra.

Desde hace 20 años investigadores de la Universidad Nacional de Australia advirtieron que unos primates vivían en esa zona. En 2013, a manos de los integrantes de un equipo liderado por la Universidad de Zúrich, Suiza, llegó el esqueleto de un oran-

gután procedente de aquella geografía y observaron diferencias que les hicieron considerarlo un ser único.

Sin embargo, no fueron suficientes las pruebas luego de examinar los restos del orangután, un macho de unos 25 años –equivalente a unos 45 años para una persona– que entró en una plantación de palmeras de salak, fruta dulce típica de la región, y recibió una paliza por los campesinos que pensaron saqueaba sus cultivos, de cuyas lesiones murió.

Se decidió entonces efectuar un minucioso análisis de 37 genomas de orangutanes, incluida la nueva especie, calificado como el estudio genético más exhaustivo de estos animales hecho hasta el momento.

Sus protagonistas fueron científicos del Instituto de Biología Evolutiva, centro mixto del CSIC y la Universidad Pompeu Fabra (UPF) en Barcelona, España. Como resultado, se concluyó que *Pongo tapanuliensis* es una especie única. La tercera de orangutanes que se conoce (las otras dos son los de Sumatra y los de Borneo) y la séptima de los grandes simios de la familia a la que también pertenece el ser humano.

Salvar al simio de Tapanuli

La población de orangutanes recién descubierta la integran hoy 800 ejemplares y se encuentra entre las más amenazadas del mundo. Pasó inadvertida por la ciencia hasta hace poco porque su aspecto exterior difiere muy poco del de *Pongo abelii* en Sumatra y *Pongo pygmaeus* en Borneo, descritas anteriormente. Esos animales no se han podido capturar en la naturaleza, por lo que los investigadores no están seguros de que existan divergencias en cuanto a peso y tamaño.

Matthew Nowak, coautor de la investigación, del Programa de Conservación de Orangutanes de Sumatra, comentó al periódico **La Vanguardia**, de España, que el análisis del cráneo del orangután que murió tras ser apaleado reveló una decena de diferencias anatómicas respecto a las dos especies de orangután conocidas, la de Sumatra y la de Borneo. Entre estas, destaca que posee un cráneo y cerebro más pequeños que el de los otros orangutanes, colmillos superiores más anchos, articulación de la mandíbula más corta, la línea de dientes superiores más estrecha y el rostro más plano.

Otras de las características de los orangutanes de Tapanuli son su pelaje de color canela con textura de estropajo, y que tanto los machos como las hembras tienen barba. Por el contrario, las poblaciones de orangutanes de Sumatra tienen el pelo más largo y lacio.

El diario español también informa que, según Michael Krützen, director de la investigación, de la Universidad de Zúrich, en cuanto al comportamiento la única peculiaridad de este mamífero de grandes dimensiones descrita hasta la fecha es que las vocalizaciones de los machos son más largas y tienen un ritmo más rápido que las de otros orangutanes. No hay datos que indiquen que su dieta, sus capacidades cognitivas o su forma de reproducirse sean distintas.

De acuerdo con los resultados publicados del estudio genético, el linaje de los orangutanes de Tapanuli se separó del de los otros más de tres millones de años atrás. Posteriormente, hace unos 675 000 años, se escindieron los linajes de la especie de Borneo y la de Sumatra.

Los datos compilados revelan que los orangutanes de Tapanuli son descendientes directos de los grandes simios que llegaron a Sumatra desde Asia, en una época en que el nivel del mar era más bajo que ahora y las islas de Indonesia estaban unidas al continente.

Añade la investigación que desde la región de Tapanuli, al sur del lago Toba, los ancestros de los orangutanes actuales se dispersaron por los territorios de



El estudio del cráneo del orangután de Tapanuli reveló una decena de diferencias anatómicas respecto a las dos especies conocidas, la de Sumatra y la de Borneo.

Borneo y de Sumatra. Esto trajo consigo que durante cientos de miles de años las poblaciones de orangutanes estuvieron conectadas y se reprodujeron entre sí.

Sin embargo, el flujo genético de los orangutanes de Tapanuli con los de Sumatra se redujo tras la gran erupción volcánica que asoló los bosques de la región 73 000 años atrás y quedó interrumpido hace entre 10 000 y 20 000 años.

A pesar de los cruces ocurridos hasta épocas recientes, por los datos genómicos obtenidos, los especialistas del Programa de Conservación

de Orangutanes de Sumatra defienden que los de Tapanuli son una nueva especie.

Apenas salió a la luz el suceso, al anuncio le siguió una alarma: la existencia de este pariente de los humanos se halla en peligro de extinción extremo por la pérdida de su hábitat y la caza.

De ahí que los expertos clamen por aplicar medidas de conservación urgentes. Explican que hasta el momento las amenazas externas provienen de la construcción de carreteras, la deforestación ilegal, la caza y el comercio de orangutanes.

A estas se suma hoy el plan previsto para fabricar una presa en la región con la densidad más alta de este simio que, de ponerse en práctica, anegaría gran parte de su mejor hábitat. La preocupación de los especialistas se sustenta, además, en análisis previos realizados, los cuales refieren que una tasa de mortalidad de menos de uno por ciento por año sería suficiente para verlos desaparecer definitivamente.

Corresponde entonces disminuir las acciones humanas y la contaminación que atenten en la actualidad y el futuro contra la nueva especie descubierta. Preservar hasta el último tramo de bosque en la región donde habita podría hacer que sobrevivan sus poblaciones, que se perpetúe su presencia en el planeta.



La región donde habitan *Pongo tapanuliensis*, *Pongo abelii*, y *Pongo pygmaeus*.