

Fronteras de la ciencia

Espacio

Confirman existencia de estrella de neutrones que fue teorizada por científico de la UNAM

En 1987, Dany Page, investigador del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México en colaboración con colegas del Instituto Max Planck de Astrofísica de Alemania y de las universidades Stony Brook y de Ohio, predijo la existencia de una estrella formada de neutrones.

Generalmente se espera que la estrella de neutrones sea un pulsar, que se detecta porque emite pulsaciones muy rápidas, de hasta centenares de pulsos por segundo. Dany Page seña-

Las nubes de Venus ocultaron una gigantesca ola durante 35 años

Venus es el planeta más cálido del sistema solar, con una temperatura en superficie de 465 grados y está cubierto por un manto de nubes de gotas de ácido sulfúrico que se mueven a toda velocidad. Mientras que Venus tarda 243 días en dar una sola vuelta, su atmósfera lo hace 60 veces más rápido. Este fenómeno, parece ser frecuente en cuerpos planetarios que giran muy lentamente, pero el porqué sigue siendo un misterio.

En un artículo publicado en la revista *Geophysical Research Letters*, los investigadores describen, gracias a la

Espacio	51
Genética	52
Paleontología	52
Física cuántica	53
Genómica	53
Astrobiología	54

ló que no podía tratarse de un pulsar, sino de una estrella de neutrones que no emitía pulsos. Las observaciones actuales indican que esto es correcto.

Científicos de la Universidad de Cardiff, Reino Unido, confirmaron la existencia de esta estrella de neutrones, que según Page se encontraba en el remanente del denso polvo de la supernova 1987A -una explosión estelar que ocurre cuando una estrella está en agonía. Los investigadores miraron mediante el telescopio Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA) el exceso de brillo en una burbuja de polvo presente en los escombros centrales del remanente.

misión espacial japonesa Akatsuki, una gigantesca "ola" de nubes que ha estado azotando las profundidades del grueso manto de nubes de Venus durante al menos 35 años y que hasta hoy había pasado desapercibida.

"Hemos hallado un fenómeno en las nubes profundas de Venus que es candidato a transportar energía desde esa parte profunda hacia las nubes más altas, zona en la que los vientos de la superrotación son más veloces", afirma el investigador Javier Peralta, de la agencia espacial japonesa JAXA.

Peralta y su equipo pudieron observar que en la parte profunda del manto de nubes aparece algo inesperado, una "ola" -causada por una perturbación- que se propaga todavía más

Las estrellas con más de ocho veces la masa del Sol tienen un final explosivo, conocido como supernova, cuyo residuo puede ser una estrella de neutrones o un agujero negro, dependiendo de la cantidad de masa que queda después de la explosión.

Los hallazgos hechos por el grupo de Phil Cigan y Matsuura Mikako, de la Universidad de Cardiff, respecto a la teoría de Page, se publicó recientemente en la revista científica *The Astrophysical Journal*.

[http:// bit.ly/3yH8Kk7](http://bit.ly/3yH8Kk7)

rápido que los vientos y que es capaz de rodear el planeta en menos tiempo, tan solo en cinco días y no en seis o siete como hacen las nubes de las capas atmosféricas más profundas.

Esta perturbación es responsable del desenfrenado efecto invernadero que retiene el calor y mantiene la superficie de Venus a 465 grados.

"Venus es un laboratorio excepcional que nos permite ver qué ocurre en un planeta cuando el efecto invernadero se desboca concluye este investigador, para quien son necesarias más investigaciones que confirmen la hipótesis aquí presentada y profundizar en la increíble superrotación.

[http:// bit.ly/3oTU1Ob](http://bit.ly/3oTU1Ob)

La vertiginosa evolución de los cíclidos

Los peces cíclidos son una de las familias de vertebrados más diversas que se conocen, con más de 2500 especies. Los cíclidos exhiben una variedad extraordinaria de formas, colores, aparatos bucales, conductas y dietas, entre otros rasgos. «A simple vista parecen radicalmente distintos, pero cuando uno compara sus genes (codificantes de proteínas) halla muy poca diversidad», asegura Tarang Mehta, biólogo evolutivo del Instituto Earlham. Los genes codificantes influyen en los rasgos básicos del organismo. Anteriores investigaciones ya habían revelado que las secuencias de ADN «no codificantes» o «reguladoras» (que determinan el modo, el momento y el lugar donde los genes se activan y se desactivan) evolucionaron más rápido que sus genes codificantes de proteínas. Estos tramos reguladores permiten que el

mismo conjunto de piezas del rompecabezas genético encajen entre sí en miles de configuraciones distintas, un fenómeno que Mehta denomina «retochado». Pero los científicos dudaban de que tales retoques pudieran impulsar la evolución de nuevas especies.

En un estudio publicado en *Genome Biology*, Mehta y sus colaboradores analizaron la expresión génica en el cerebro, el ojo, el corazón, el riñón, el tejido muscular y los testículos de cinco cíclidos de los ríos y lagos de África oriental.

Con un modelo informático diseñado por ellos, observaron que los cambios en las regiones no codificantes del genoma aportaban una «parte sustancial del sustrato evolutivo en las adaptaciones» que llevaron a la divergencia, afirma Federica Di Palma, bióloga de la Universidad de Anglia del Este y una de las autoras del estudio. El equipo comprobó, por ejemplo,

que las variaciones de las secuencias reguladoras alteraron la expresión de ciertos genes codificantes y eso facilitó la adaptación de los cíclidos a condiciones concretas. Cuando las especies compartían una alimentación o un hábitat similares, tenían más probabilidades de experimentar cambios similares en esas redes reguladoras.

A muchos biólogos les preocupa la pérdida acelerada de biodiversidad que afecta al planeta, pero la ciencia todavía no conoce plenamente los procesos de diversificación biológica en primera instancia, explica el zoólogo de la Universidad de Basilea Walter Salzburger, que no ha participado en el estudio. Los cíclidos de los lagos Malauí, Tanganika y Victoria ofrecen una oportunidad única para ahondar en ese proceso, añade.

[http:// bit.ly/3fIOW7k](http://bit.ly/3fIOW7k)

[http:// bit.ly/2RMfqwE](http://bit.ly/2RMfqwE)

Descubren rana de 119 millones de años

Un grupo de científicos argentinos y brasileños descubrieron en el yacimiento de Nueva Olinda, al noreste de Brasil, una nueva especie de rana de 119 millones de años que todavía conservaba su contenido estomacal. El curioso y sorprendente espécimen fue bautizado como *Kukurubatrachus gondwanicus* y mide unos 5 centímetros de longitud, según informaron los autores del increíble hallazgo.

“El cuerpo del *Kukurubatrachus* está prácticamente entero y se ha preservado incluso su contenido estomacal. Según se estima, este animal se habría alimentado de insectos y otros pequeños animales. La forma de las patas y la cadera indican que esta rana era una especie saltadora, como las ranas actuales, y lo que más nos llamó

la atención es que su esqueleto es sorprendentemente moderno”, detalló el investigador argentino Federico Agnolin, miembro del Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y de la Fundación Azara, dedicada a las ciencias naturales, ambientales y antropológicas.

En tanto que Ismar de Souza Carvalho, investigador de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, explicó que “en este yacimiento de Nueva Olinda, donde hay rocas de entre 119 y 113 millones de años, se encuentran algunos de los mejores fósiles del mundo. Cuando vivía el *Kururubatrachus*, los mares estaban repletos de reptiles marinos y en los ambientes terrestres dominaban los dinosaurios y también aparecieron las primeras plantas con

flores en la tierra. Este sitio es como una ventana en el tiempo”.

“Este hallazgo, junto con fósiles previamente conocidos de América del Sur, indica que los clados de ranas modernas estaban presentes y bien diversificados por 40 millones de años”, señala un informe publicado en la prestigiosa revista científica *Journal of South American Earth Sciences* sobre el estudio del cual también participaron los investigadores José Xavier-Neto, del Departamento de Morfología de la Universidad Federal de Ceará; José Artur Ferreira Gomes, de la Agencia Nacional de Minería de Brasil y Francisco Idalécio Freitas de Geopark Araripé.

[http:// bit.ly/3yGb5fd](http://bit.ly/3yGb5fd)

[http:// bit.ly/3g3jgtJ](http://bit.ly/3g3jgtJ)

Crean materia cuántica en un laboratorio en órbita

La obtención de un condensado de Bose-Einstein en la Estación Espacial Internacional permitirá explorar diversos misterios de la física fundamental. Creados por primera vez en 1995, los condensados de Bose-Einstein se originan al enfriar nubes de átomos hasta rozar el cero absoluto. A esta temperatura, prevalece la naturaleza cuántica ondulatoria de las partículas, que se funden en un único objeto cuántico macroscópico que los físicos pueden emplear para investigar comportamientos exóticos.

En la Tierra, la gravedad limita el estudio de estas nubes, puesto que se dispersan rápidamente a menos que los efectos gravitatorios se contrarresten con fuertes campos magnéticos. Sin embargo, en microgravedad, los condensados persisten durante más tiempo, lo que permite realizar inves-

tigaciones más precisas. Y dado que en el espacio pueden usarse trampas magnéticas débiles para atrapar los átomos, es posible reducir su temperatura aún más, en parte gracias a una técnica que enfría los condensados dejando que se expandan.

«La mayoría de los físicos cuánticos dirían que los experimentos con átomos fríos son geniales, pero para mejorarlos hay que trasladarlos al espacio», asegura Kamal Oudhiri, director del Laboratorio de Átomos Fríos de la NASA (CAL, por sus siglas en inglés).

Los investigadores emplearon los precisos láseres del Laboratorio de Átomos Fríos de la CAL en condiciones de alto vacío para producir condensados que sobrevivieron más de un segundo a 200 billonésimas de grado sobre el cero absoluto, al nivel de algunos de los experimentos más exitosos llevados a cabo en la Tierra. En futuras pruebas, el equipo planea

bajar hasta una temperatura récord de 20 billonésimas de grado y crear condensados que perduren 5 segundos, eso lo convertiría en el lugar más frío del universo conocido.

Este condensado no es el primero que se obtiene en el espacio. Algunos experimentos realizados en cohetes que se adentran temporalmente en el espacio (y otros que utilizan torres de caída libre en la Tierra) han proporcionado indicios sobre la manera en que se comporta esta fase de la materia en condiciones de microgravedad. Pero el CAL es el primero de estos laboratorios que se halla en ese entorno de forma permanente, señala Maren Mossman, física de la Universidad Estatal de Washington en Pullman, y podría ser el primero de una serie de laboratorios de átomos fríos ubicados en el espacio.

[http:// bit.ly/3hWKYdS](http://bit.ly/3hWKYdS)

[http:// bit.ly/3vqOcdK](http://bit.ly/3vqOcdK)

Una visión más nítida de los secretos celulares

Durante decenios, los científicos que intentaban desentrañar las complejidades del mundo celular han basado su trabajo en generalizaciones y promedios de conjuntos. Pero poco a poco se ha hecho evidente una realidad bien distinta: cada célula es única. Cada célula tiene su propia vida interior, rica y compleja.

Todas las células de nuestro cuerpo contienen el mismo ADN. Sin embargo, no todas realizan las mismas funciones. Bien al contrario: mientras unas bombean sangre, otras transmiten señales nerviosas y otras nos defienden de los virus, por poner algunos ejemplos. Ello se debe a que cada tipo de célula expresa un conjunto distinto de genes, que activan procesos celulares muy diferentes. Así, un mismo

genoma puede generar una gran diversidad de programas de expresión genética. Este proceso está regulado por el epigenoma: el conjunto de sistemas de regulación capaces de cambiar la expresión de los genes de una célula sin modificar su genoma. Corresponden a estos sistemas de regulación los grupos de metilación (metiloma), las modificaciones químicas de las histonas (las proteínas que se asocian al ADN para empaquetarlo en la célula) y la configuración tridimensional del genoma.

Un nuevo enfoque metodológico, la secuenciación multimodal de células individuales, está revolucionando la biología celular. Se basa en la superposición de varias capas de información «ómica» (genoma, metiloma, transcriptoma, proteoma, etcétera) correspondientes a células individua-

les. Esta suma de capas permite ver la interacción entre los distintos elementos y sistemas que participan en la regulación genética. Pese a que plantea importantes retos experimentales y computacionales, ya se está aplicando al estudio del desarrollo embrionario y a otros campos de gran relevancia, como el cáncer.

Este enfoque múltiple encierra la promesa de lograr una comprensión sin precedentes de la forma en que los ecosistemas interiores de las células configuran su función biológica y su interacción en la salud y en la enfermedad. Es por ello por lo que fue declarado método del año 2019 por la revista *Nature Methods*.

[http:// bit.ly/3yPty9p](http://bit.ly/3yPty9p)

Las células de los astronautas sufren múltiples alteraciones en el espacio exterior

Entre los diversos efectos que la vida en el espacio exterior provoca en los astronautas destacan la descalcificación de los huesos, la alteración del sueño y de los ritmos circadianos, la pérdida de visión, el aumento de la temperatura corporal, la atrofia de los músculos, las alteraciones del sistema inmunitario y el incremento de riesgo de cáncer. Sin embargo, el conocimiento científico sobre el modo en que las condiciones del espacio afectan al cuerpo humano a nivel celular, así como sus consecuencias para la salud a largo plazo, es aún muy limitado.

Ahora, la NASA, junto a otras instituciones como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Agencia Espacial Europea (ESA), publica, en revistas del grupo *CellPress*, los resultados de un conjunto de estudios

que suponen, hasta la fecha, la mayor investigación sobre los efectos de los viajes espaciales en el cuerpo humano. La sección especial titulada «La biología del viaje espacial» recoge los 30 artículos publicados a raíz de esta colaboración en la que han participado 200 científicos de todo el mundo.

El estudio del conjunto de las diferentes moléculas y sistemas presentes en las células, como las metilaciones del ADN, el ARN, las proteínas y los metabolitos, se realizó mediante complejos y extensos análisis ómicos.

Los datos, recogidos a partir de experimentos en ratones y de muestras de 59 astronautas tomadas durante décadas en la Estación Espacial Internacional, muestran múltiples y diversas alteraciones en las células a raíz de los viajes espaciales: daños en el ADN, disfunción mitocondrial, cambios en la longitud de los telómeros (los extremos de los cromosomas), estrés oxidativo, alteraciones del microbioma (el genoma de los microorganismos

que se encuentran en superficies del ser humano) y cambios en la regulación de genes. Los investigadores observaron, además, que las mitocondrias eran especialmente sensibles a la radiación y la microgravedad típicas del espacio exterior.

Las mitocondrias son orgánulos indispensables para las células humanas, pues aportan la energía necesaria para su funcionamiento, además de participar en otros muchos procesos. Tanto en las células de ratones como en las de los astronautas, las mitocondrias presentaban alteraciones en su función principal, sufrían daños en su ADN y estrés oxidativo. Este «estrés mitocondrial» afectó diferentes órganos y tejidos. Los cambios observados en las mitocondrias podrían ser la clave para entender diversos problemas de salud ocasionados por los viajes espaciales.

[http:// bit.ly/3fUJd4](http://bit.ly/3fUJd4)

[http:// bit.ly/3uncdAT](http://bit.ly/3uncdAT)

Recopilación

Revista *TEMAS* de Ciencia y Tecnología