

# Hemos leído que...

Registro rápido e informal de noticias que, llegadas a nuestro consejo de redacción, hacen pensar o actuar a un/a físico/a<sup>1</sup>

Sección coordinada por Elena Pinilla Cienfuegos

Tras diez años de cuidadosas medidas, **el experimento KATRIN** (Karlsruhe TRium Neutrino), situado en Alemania, **ha proporcionado un límite superior a la masa de los neutrinos**. Los neutrinos son unas elusivas partículas que interaccionan tan poco con la materia que, con un 50 % de probabilidad ¡podrían atravesar (imaginariamente) una distancia de un año-luz de plomo! Su existencia fue propuesta por Wolfgang Pauli, en 1931, para explicar el espectro continuo de los electrones emitidos en las desintegraciones beta de núcleos radiactivos ¡Eso, o no se conservaba la energía! Su nombre (debido a Enrico Pauli), que en italiano significa pequeño neutrón, ya indica que se trata de una partícula elemental extremadamente ligera.

**Durante bastantes años se pensó que los neutrinos tenían una masa nula** (como los fotones) moviéndose, por tanto, a la velocidad de la luz. Así queda recogido dentro del llamado Modelo Estándar de las partículas elementales y sus interacciones. Además, ahora se sabe que existen tres tipos de neutrinos asociados a cada una de las familias o generaciones de leptones (electrón, muón y tau) del Modelo Estándar. Sin embargo, desde principios del 2000, y gracias a los experimentos SUPERKA-

MIOKANDE en Japón y del Observatorio de Sudbury, se sabe que los neutrinos han de tener masa muy pequeña, pero lo suficiente como para que “oscilen”, es decir, se transformen unos en otros al recorrer grandes distancias. Esta constatación tiene una importancia capital porque



Karlsruhe/KIT Katrin

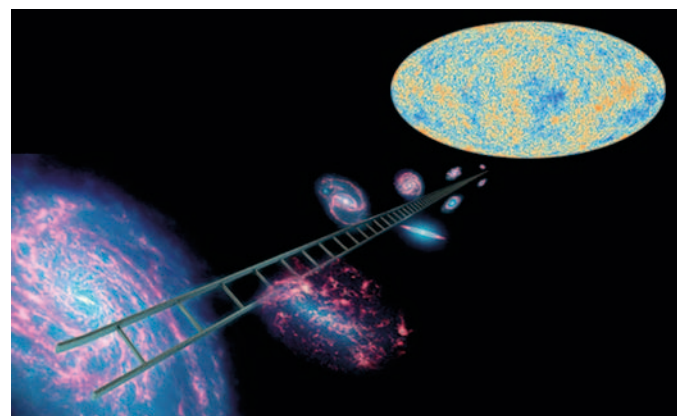
señala claramente que “**hay Física más allá del Modelo Estándar**”. Al reducir el límite superior para la masa de cualquier neutrino desde 2 eV (el anterior límite) hasta 1 eV, el experimento KATRIN facilitará la comprensión de la generación de masas de los neutrinos y, de este modo, el conocimiento de la llamada *Nueva Física más allá del Modelo Estándar*, así como entender mejor la evolución del universo. <https://bit.ly/33IDzol>

Y siguiendo con nuestro enigmático e incomprensible universo, parece ser que las medidas de su expansión, ¡no cuadran! La Dra. Licia Verde del



Ilustración por gentileza de Alberto García Gómez (albertogg.com).

Instituto de Ciencias del Cosmos de la Universidad de Barcelona, es primera autora de un artículo publicado recientemente en la revista *Nature Astronomy* (<https://go.nature.com/370THEj>) donde pone de manifiesto la existencia de **datos discordantes sobre la velocidad de expansión del universo**, que se calcula a partir de la **constante de Hubble** ( $H_0$ ) (que en realidad no es una constante, pues cambia con el tiempo). Según explica la investigadora, el problema es que el valor de dicha constante (que se puede medir de varias maneras



NASA/JPL-Caltech/ESA and the Planck Collaboration.

pero se podrían englobar en dos grandes clases), no dan el mismo resultado, presentan una diferencia de un 7 %. Una primera clase de medidas estaría basada en observaciones directas de nuestro universo local (*Late Universe*) que es el más próximo a nosotros en el espacio y

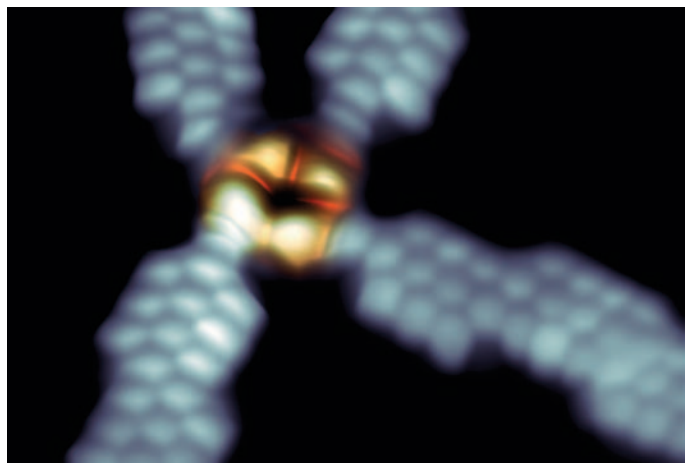
<sup>1</sup> Animamos a que los lectores nos hagan llegar noticias documentadas que la redacción pueda considerar y editar para esta sección. En el twitter de la RSEF, @RSEF\_ESP, se puede seguir a diario una extensión virtual de la sección, por medio de tuits con el hashtag #RSEF\_HLQ. Animamos a los lectores usar el hashtag y tuitear sus propios “Hemos leído que”!

el tiempo, y dan un valor aproximado de  $H_0$  de 73,9 kilómetros por segundo por megapársec (km/s/Mpc). Y las otras, del universo primordial (*Early Universe*), que se obtienen de manera indirecta y estarían basadas en uso del exitoso **modelo cosmológico estándar** (*Lambda-CDM model*), dan un valor medio de  $H_0$  de 67,4 km/s/Mpc. Cada una de las clases, proporcionan unos valores medios de  $H_0$  con una gran precisión, entre el 1-2 %, de manera que, aunque parezca que la diferencia del 7 % entre ellas es una diferencia pequeña, es significativa. Una de las consecuencias de esta discrepancia es, por ejemplo, que habría una diferencia de 1.000 millones años en el cálculo de la edad de nuestro universo, pues cuanto mayor es  $H_0$  más joven sería nuestro universo. Entonces, si no hay errores en los datos o las medidas, como así parece, ¿podría ser un problema del modelo? Una posible solución, dado que el modelo cosmológico estándar está muy establecido y ha resultado muy exitoso hasta ahora, es cambiarlo ligeramente para solventar esta discrepancia modificando el modelo justo antes de que se formara la luz

observada de la radiación de fondo de microondas, 380.000 años después del Big Bang. La autora concluye que “Aunque todavía es muy especulativo, con este modelo arreglado, el valor de  $H_0$  obtenido con las medidas basadas en el universo primordial podrían coincidir con las medidas locales”. <https://bit.ly/2NDwTTj>

Acaba de arrancar el proyecto de investigación **Spring** (SPin Reserach IN Graphene), dotado con 3,5 millones de euros financiado por la Unión Europea en el marco de la altamente competitiva convocatoria FET-Open Horizon 2020, que apuesta por una investigación de vanguardia en la que proponen una **plataforma sostenible totalmente hecha de grafeno, respetuosa con el medio ambiente, en la cual los espines se puedan usar para transportar, almacenar y procesar la información**. El proyecto, que está coordinado por

CIC nanoGUNE e integrado por IBM Research, Donostia International Physics Center, la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad Técnica de Delft y la Universidad de Oxford,



pretende desarrollar una tecnología emergente llamada **espintrónica cuántica**, fabricando y estudiando las propiedades de nanoestructuras de grafeno magnéticas hechas a medida con potenciales aplicaciones para ser integradas en dispositivos cuánticos. <https://bit.ly/2O6ouH1>

**¿te gusta investigar?**

**ATI**

La solución adecuada a cada instalación

Suministro de equipamiento para investigación

\* alimentación HV-LV \* crates de alimentación \* racks \* electrónica de control y adquisición \* espectroscopia \* detectores (silicio, HPGe, centelleadores, Cd/Zn/Te...) \* cables y accesorios \* gestión de adquisiciones

info@atisistemas.com