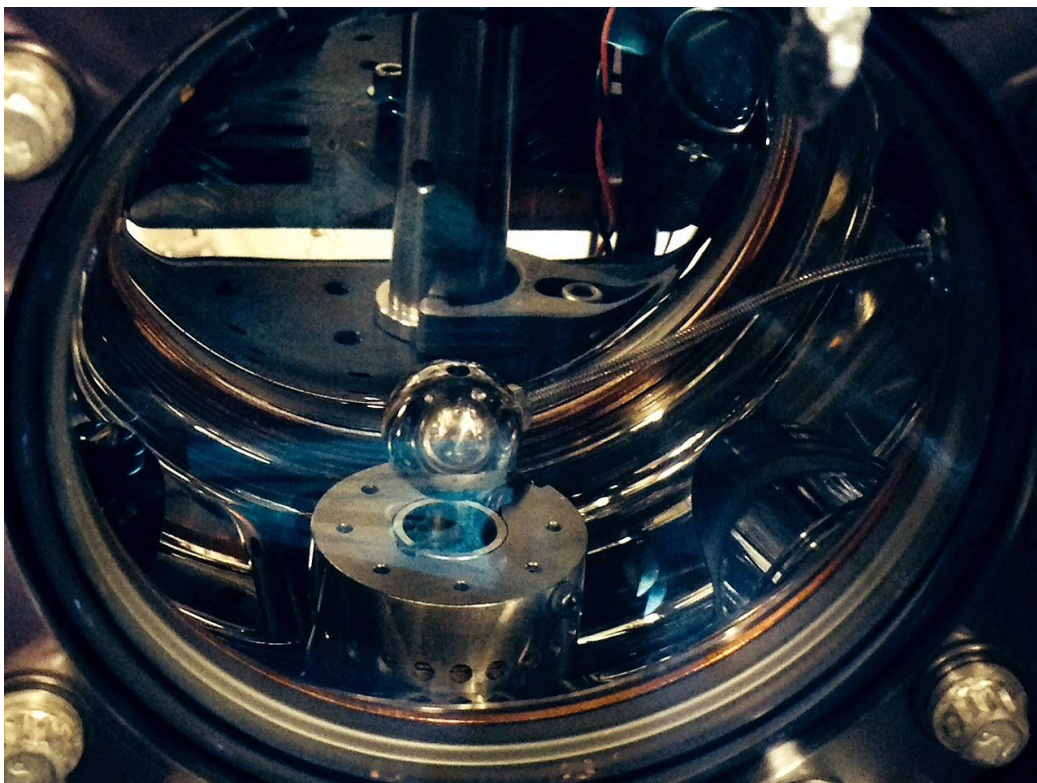


Dos experimentos se adentran en el lado oscuro del universo

Esta semana dos grupos de investigación presentan nuevos avances para identificar los misteriosos componentes de la energía y materia oscuras que, en conjunto, constituyen el 95% de nuestro universo. Un equipo ha usado un interferómetro atómico para acotar la búsqueda de camaleones, partículas hipotéticas capaces de cambiar su masa según el entorno. El otro se ha centrado en la búsqueda de las WIMP, partículas masivas de interacción débil, con la ayuda de un gran tanque de xenón líquido.

SINC

20/8/2015 20:00 CEST



Experimento para medir la fuerza entre una esfera de aluminio y átomos de cesio en la cámara de vacío de un interferómetro atómico. / Holger Müller

Si la energía oscura se esconde en forma de partículas hipotéticas llamadas 'camaleones', investigadores de la Universidad de California en Berkeley (EE UU) tratan de sacarlas a la luz. Son una de las candidatas para explicar la energía oscura, esa fuerza que se cree impulsa al universo en su expansión.

Los científicos consideran que la masa de los camaleones varía según la densidad energética del entorno. El rango de la fuerza mediada por esta partícula se prevé que sea muy pequeño en regiones de alta densidad (por ejemplo en la Tierra, por eso es tan difícil de detectar), pero mucho más grande en las regiones intergalácticas, donde hay una baja densidad.

Lo que ha conseguido ahora el equipo de Berkeley es estrechar mil veces la búsqueda de camaleones en comparación con experimentos anteriores. Para ello se han centrado en el análisis del 'campo camaleón', que se supone modifica la función de onda de la materia.

Un campo camaleón superficial

"El campo camaleón es ligero en el espacio vacío, pero según entra en un objeto grande se hace muy pesado y se acopla solo a la capa más externa –un nanómetro– de ese objeto, no en sus partes más internas", explica Holger Müller, coautor de este trabajo, que se publica en la revista *Science*.

Para simular las condiciones del espacio exterior este equipo ha utilizado un interferómetro atómico. Dentro hay una cámara de vacío donde se sitúa una esfera de aluminio, de unos 2,4 cm de diámetro, a la que lanzan átomos de cesio mediante pulsos de luz.

Si existen los camaleones y su campo, los átomos de cesio deben caer hacia la esfera con una aceleración ligeramente mayor que lo que se puede predecir por su atracción gravitacional. Realizando mediciones y restringiendo posibilidades los investigadores esperan alcanzar el objetivo final: confirmar o descartar definitivamente el papel de los camaleones –o



Uno de los candidatos para la energía oscura es un campo camaleón, que modifica las funciones de onda (aquí representadas como las cuerdas de una lira). / J. Schmiedmayer/H. Abele

partículas ultraligeras similares– en la energía oscura.

"En el peor de los casos, aprenderemos más sobre lo que no es la energía oscura, algo que también nos ofrece una idea mejor de lo que sí es", dice Müller, quien adelanta: "El día menos pensado alguien va a tener suerte y lo va a encontrar".

Búsqueda de materia oscura con XENON

En el mismo número de *Science* aparece otro estudio de los miembros de XENON, una colaboración científica internacional, con sus últimos resultados sobre la búsqueda de la materia oscura. Aunque todavía no se ha observado, su existencia se deduce por sus efectos gravitatorios sobre la materia visible.



Científicos trabajando en el detector XENON100 de materia oscura. / Colaboración XENON

Aunque se pensaba que podrían estar implicados los procesos gravitacionales con partículas del modelo estándar, como los neutrinos y fotones, los estudios más recientes sobre los procesos físicos que conforman nuestro universo sugieren que pueden existir y estar involucradas otro tipo de partículas detrás de la materia oscura: las WIMP, partículas masivas de interacción débil.

Para probar esta idea, laboratorios de diversas partes del mundo tratan de observar cómo interactúan las WIMP con otras partículas conocidas. En el caso de la colaboración XENON lo que analizan son un resultado de esa interacción: unas partículas de retroceso cargadas que se pueden visualizar en el detector subterráneo en Gran Sasso (Italia).

Un tanque de xenon actúa de blanco para detectar partículas WIMP de la misteriosa materia oscura

Este instrumento, un gran tanque de xenón líquido que actúa de blanco para las WIMP, permite detectar señales características del retroceso. Todavía no existen evidencias de ninguna señal en particular distintiva de las supuestas partículas de materia oscura, pero los resultados de este grupo establecen límites sobre varios tipos de candidatos que se habían propuesto.

"Imagina la búsqueda de una señal de materia oscura muy esquiva y débil dentro de muchos eventos y con varias fuentes de fondo: es como buscar una aguja en un pajar", plantea Rafael Lang, profesor de la Universidad Purdue (EE UU), que ha participado en la investigación.

"La mayoría de los experimentos tienen una enorme pila de heno, pero nuestro detector es tan fino y el *background* tan bajo, que nuestro pajar es más pequeño y podemos ver fácilmente cada paquete de heno –añade–. No tenemos que elegir qué parte de los datos evaluar, ya que podemos mirar todo el evento. Esto abre la puerta para que encontremos evidencias de materia oscura en un lugar inesperado o en una forma que no pensábamos, lo que es bueno porque todavía nadie sabe qué es la materia oscura exactamente "

En conjunto, tanto este experimento con los WIMP como el de los camaleones, "confirman que las cuestiones fundamentales sobre la materia oscura y la energía oscura se pueden probar con experimentos de laboratorio", como valoran también en *Science* los investigadores Jörg Schmiedmayer y Hartmut Abele desde el Centro de Ciencia y Tecnología Cuántica de Viena (Austria).

Referencias bibliográficas:

P. Hamilton et al: "Atom-interferometry constraints on dark energy".
The XENON Collaboration: "Exclusion of leptophilic dark matter models using XENON100 electronic recoil data". Jörg Schmiedmayer y Hartmut Abele: "Probing the dark side". *Science*, 21 de agosto de 2015.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

ENERGÍA OSCURA | MATERIA OSCURA | WIMP | CAMALEÓN |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)