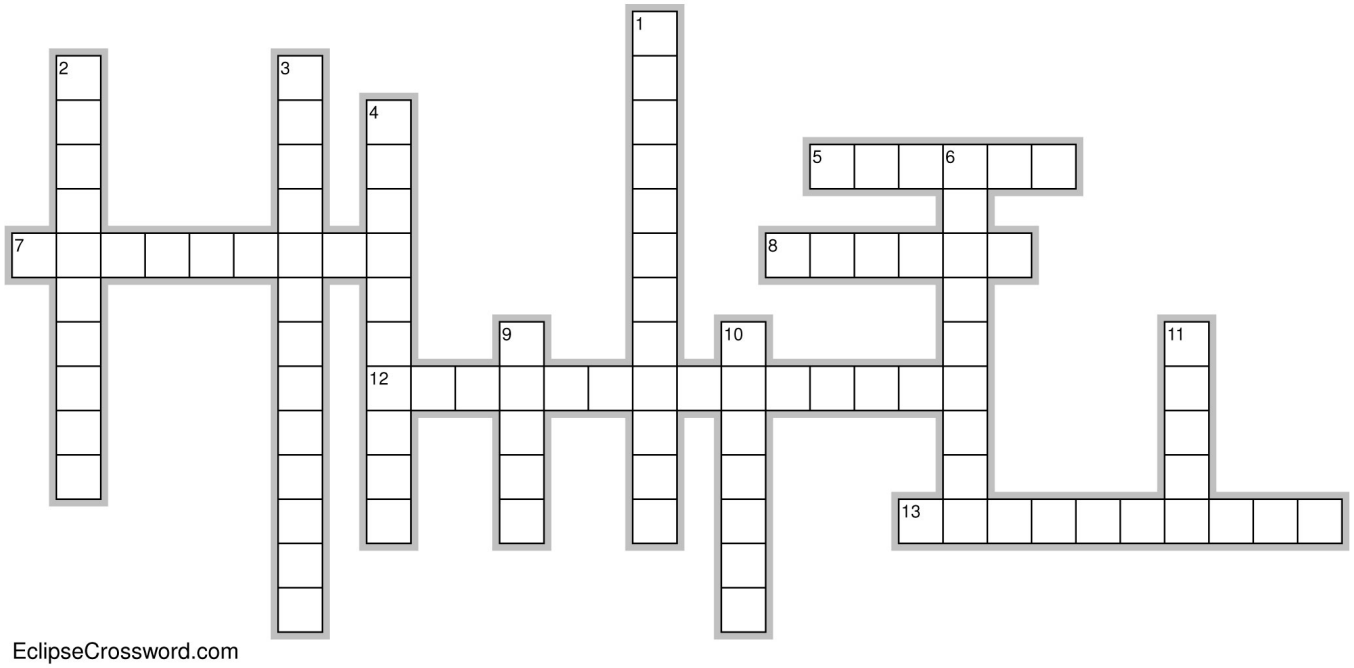
Universo invisible

15/12/2025

UNIVERSO INVISIBLE

A. REQUENA & VALLE DE ELDA, © 2025



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

5. Lo más sugerente de la detección que se ha llevado a cabo, es que el espectro de esa señal encaja con lo que se esperaría si las partículas WIMP tuvieran una masa unas 500 veces mayor que la deeste partícula.
7. Su “solución” teórica más extendida sostiene que debe de existir una sustancia invisible, no compuesta por los mismos átomos que forman la materia de este tipo.
8. Sabemos que esta materia existe, porque sus efectos gravitatorios son innegables: mantiene unidas a las galaxias, moldea la estructura del universo y explica por qué las estrellas no salen disparadas de sus órbitas.
12. Éstos creen que los púlsares de milisegundo son un candidato más plausible, aunque no descarta que ambas fuentes, púlsares y materia oscura, puedan coexistir.
13. La materia oscura, sea lo que sea, ha conseguido escapar a todos los intentos para lograr ésto.

VERTICALES

1. Una forma de detectar la materia oscura ha sido a través de los colisionadores de partículas, como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), donde se espera producir de forma fugaz partículas de este tipo.
2. El problema fundamental es que, si existe la matgeria oscura, lo hace muy débilmente con la materia ordinaria.
3. Desde mediados del siglo XX, las del comportamiento de las galaxias, dejan claro que debe de haber mucha más materia que la que podemos ver.
4. La materia oscura, no emite luz, no refleja luz, no absorbe luz. Es prácticamente así.
6. Los físicos llevan décadas intentándolo mediante dos estrategias. Una de ellas consiste 1. Detectores subterráneos capaces de captar un eventual choque entre una partícula de materia oscura y un átomo de este tipo.
9. Una posible que se ha detectado es un halo de rayos gamma en el centro de la Vía Láctea.
10. La oscura es, desde hace décadas, uno de los mayores enigmas de la física y la cosmología modernas.
11. Se ha dado que una población de púlsares de milisegundo, que son estrellas de neutrones que giran rápidamente, podría producir rayos de éstos, similares.

La materia oscura es, desde hace décadas, uno de los mayores enigmas de la física y la cosmología modernas. Sabemos que existe porque sus efectos gravitatorios son innegables: mantiene unidas a las galaxias, moldea la estructura del universo y explica por qué las estrellas no salen disparadas de sus órbitas. Pero, paradójicamente, jamás la hemos visto de forma directa.

Su "solución" teórica más extendida sostiene que debe de existir una sustancia invisible, no compuesta por los mismos átomos que forman la materia ordinaria y que proporciona el "andamiaje" sobre el que las galaxias se organizan. Desde mediados del siglo XX, las observaciones del comportamiento de las galaxias, incluyendo ejemplos célebres como la galaxia de Zwicky, dejan claro que debe de haber mucha más materia que la que podemos ver. Aproximadamente el 85% de la materia del universo sería materia oscura.

Pero esta sustancia, sea lo que sea, ha conseguido escapar a todos los intentos para detectarla. El problema fundamental es que, si existe, interactúa muy débilmente con la materia ordinaria. No emite luz, no refleja luz, no absorbe luz. Es prácticamente intangible. Por ese motivo, detectarla directamente se vuelve una tarea extremadamente difícil.

Aun así, los físicos llevan décadas intentándolo mediante dos estrategias:

1. Detectores subterráneos capaces de captar un eventual choque entre una partícula de materia oscura y un átomo terrestre.

2. Colisionadores de partículas, como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), donde se espera producir de forma fugaz partículas desconocidas.

Dentro de la primera categoría, las candidatas más populares son las llamadas WIMP (Weakly Interacting Massive Particles), partículas pesadas que interactuarían débilmente con la materia ordinaria. Si dos WIMP colisionan, según los modelos teóricos, se aniquilan mutuamente, produciendo otras partículas, entre ellas rayos gamma. Y ahí es donde entra en escena un nuevo resultado que ha llamado la atención de la comunidad científica.

Una posible señal que se ha detectado es un halo de rayos gamma en el centro de la Vía Láctea.

En un artículo reciente publicado en Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, el astrónomo Tomonori Totani, de la Universidad de Tokio, afirma haber encontrado una señal compatible con la aniquilación de materia oscura. Totani examinó datos del Telescopio Espacial de Rayos Gamma Fermi, de la NASA, que lleva años cartografiando el cielo en altas energías. Según el investigador, ha identificado un exceso de rayos gamma con energías de 20 gigaelectronvoltios que parecen distribuirse en el centro de la Vía Láctea con una forma muy concreta: un halo esférico, similar a lo que predicen los modelos de materia oscura.

Lo más sugerente es que el espectro de esa señal encaja con lo que se esperaría si las partículas WIMP tuvieran una masa unas 500 veces mayor que la del protón. Si esto fuese correcto se trataría de la primera "visión indirecta" de la materia oscura. Y además implicaría que la materia oscura está formada por un tipo de partícula no incluida en el Modelo Estándar, el gran marco teórico que describe las partículas fundamentales conocidas. Por razones obvias, esto sería revolucionario. Un cambio mayúsculo para la física de partículas, la cosmología y el entendimiento mismo del universo.

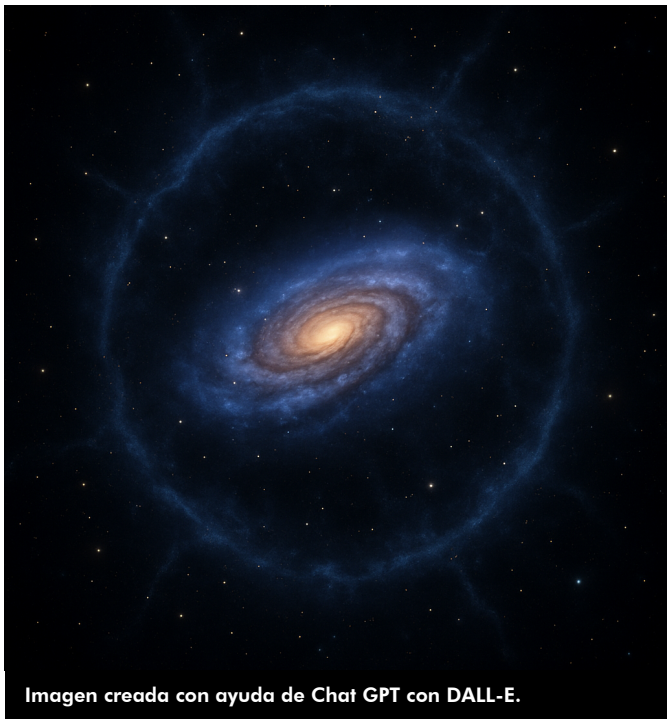


Imagen creada con ayuda de Chat GPT con DALL-E.

Pero no todos están convencidos. La noticia, sin embargo, ha sido recibida con una mezcla de interés y escepticismo. Se arguye que "No es la primera vez que se ve algo así" o que ya ha habido otros "excesos de rayos gamma" en el centro galáctico interpretados como señales de materia oscura. Ahora el fenómeno es mucho más extenso, y eso hace que la señal parezca más sólida. Requiere constatación. De hecho se ha dado que una población de púlsares de milisegundo, que son estrellas

de neutrones que giran rápidamente, podría producir rayos gamma similares. Y, se han dado varios excesos de este tipo acabaron atribuyéndose a objetos astrofísicos y no a materia oscura. Los investigadores creen que los púlsares de milisegundo son un candidato más plausible, aunque no descarta que ambas fuentes, púlsares y materia oscura, puedan coexistir. Hay otros inconvenientes alternativos como que el "cruce de colisión" o probabilidad con la que dos WIMP deberían encontrarse para producir la señal es extremadamente alta, lo cual no encaja bien con otros resultados experimentales sobre materia oscura. No hay evidencia todavía de detección, entre otras cosas debido a la fuerte dependencia del modelo astrofísico elegido y faltan evidencias para un estudio riguroso estadístico. No se puede tomar como definitiva la propuesta

A pesar del escepticismo, todos los expertos coinciden en una cosa: la posibilidad de observar por fin la materia oscura es inmensamente emocionante. La materia oscura es esencial para explicar la estructura del cosmos. Desde poco después del Big Bang, actuó como el molde donde la materia ordinaria: gas, polvo, estrellas, se acumuló para formar galaxias. Si no existiera, el universo sería completamente distinto: demasiado disperso para haber generado las estrellas y planetas que conocemos.

Una detección directa o indirecta de la materia oscura sería comparable a descubrimientos como el neutrino, el bosón de Higgs o incluso la confirmación de la expansión acelerada del universo. Además, podría arrojar luz sobre otras cuestiones profundas, como la asimetría entre materia y antimateria o la verdadera composición del universo.

La propia naturaleza escurridiza de la materia oscura hace que cualquier afirmación requiera una enorme cantidad de validaciones independientes. Para que un resultado como el de Totani sea ampliamente aceptado se necesitan varias cosas:

1. Que otros equipos reproduzcan la señal con métodos distintos.

2. Que modelos astrofísicos alternativos (como los púlsares) sean descartados con claridad.

3. Que detectores en la Tierra encuentren pruebas complementarias.

4. Que colisionadores de partículas descubran partículas candidatas.

Solo cuando múltiples líneas de evidencia converjan se podrá afirmar, con seriedad, que hemos detectado materia oscura.
Mientras tanto, la búsqueda continúa. La comunidad científica mantiene un equilibrio entre esperanza y prudencia. Necesitamos muchas pruebas independientes antes de llegar a ese punto. Los próximos años serán decisivos. Nuevos telescopios de rayos gamma, experimentos subterráneos más sensibles y futuros colisionadores podrían aportar las piezas que faltan en este rompecabezas.

Y tal vez, finalmente, veamos, o confirmemos, aquello que durante décadas ha permanecido oculto: la materia oscura, la estructura invisible que sostiene al universo.

