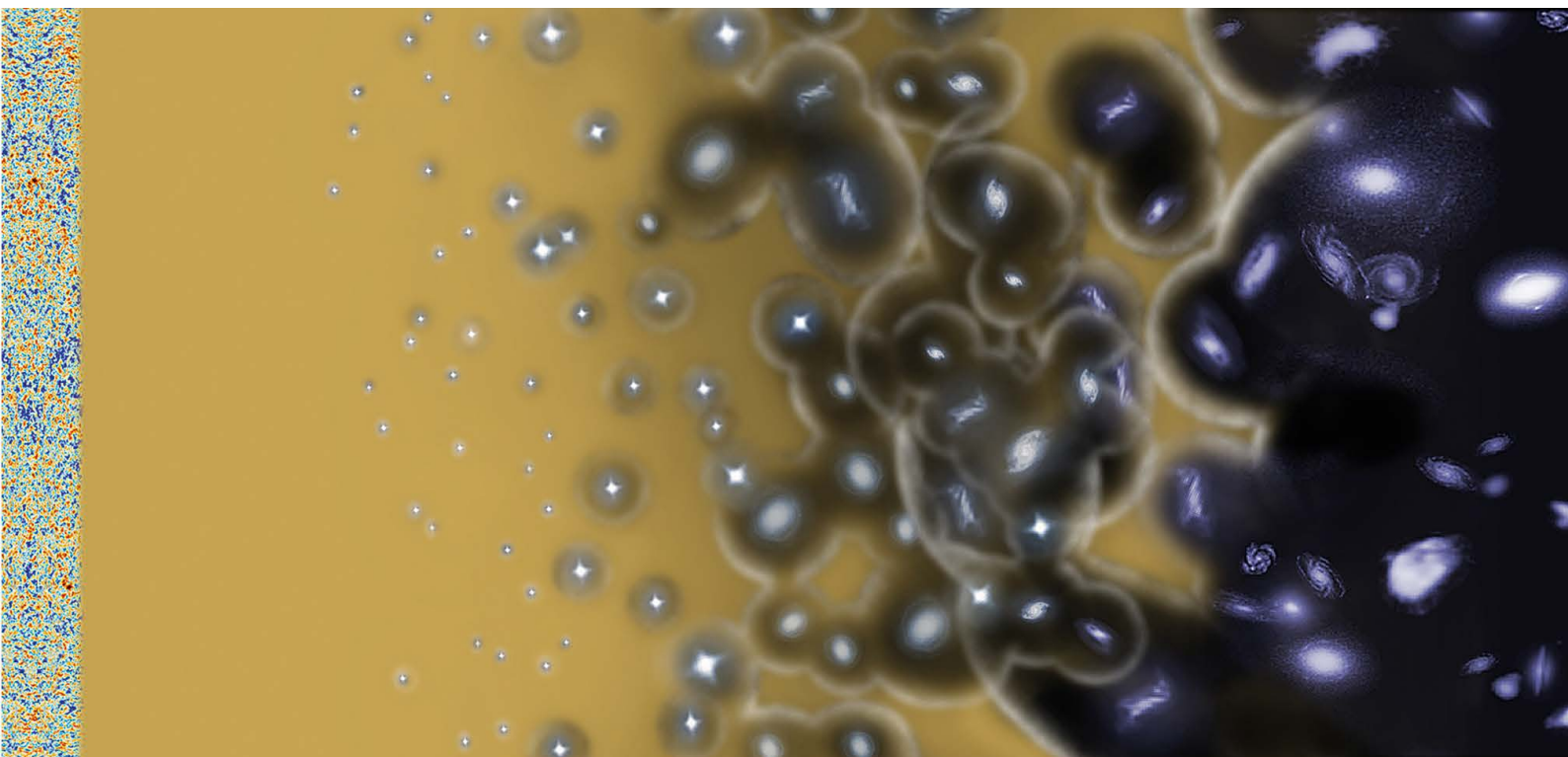


Un experimento halla indicios de un nuevo tipo de energía oscura

En caso de confirmarse, el hallazgo podría resolver el misterio relativo a la tasa de expansión del universo actual

DAVIDE CASTELVECCHI



REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA de la evolución del universo desde la emisión del fondo cósmico de microondas (izquierda) hasta la formación de las primeras estrellas y galaxias (centro y derecha).

Los trabajos han encontrado indicios preliminares de un nuevo tipo de energía oscura (el misterioso agente responsable de la expansión acelerada del universo) que habría existido durante los primeros 300.000 años de vida del cosmos. Ambos estudios, aparecidos hace unos días en el repositorio de prepublicaciones arXiv, afirman haber identificado un posible rastro de esta «energía oscura temprana» en los datos recopilados entre 2013 y 2016 por el Telescopio Cosmológico de Atacama (ACT), en Chile. En caso de confirmarse, el hallazgo podría ayudar a resolver un persistente misterio relativo a las observaciones del cosmos primitivo, las cuales parecen ser incompatibles con la tasa de expansión cósmica que arrojan las mediciones del universo cercano.

Por el momento, los datos son solo preliminares. «Hay varias razones para ser cautos a la hora de interpretar esto como un descubrimiento de nueva física», advierte Silvia Galli, cosmóloga del Instituto de Astrofísica de París que no ha tomado parte en ninguno de los dos estudios. Los autores de ambos trabajos, uno publicado por el equipo del ACT y el otro por un grupo independiente, admiten que los datos todavía no son lo suficientemente sólidos para proclamar con confianza la detección del nuevo fenómeno. Pero sostienen que otras mediciones del ACT, así como las de otro observatorio, el Telescopio del Polo Sur, en la Antártida, podrían proporcionar pronto pruebas más sólidas.

«Si esto es realmente cierto —si en el universo primitivo realmente hubo una

energía oscura temprana—, deberíamos ver una señal intensa», apunta Colin Hill, coautor del artículo del equipo del ACT y cosmólogo de la Universidad de Columbia.

Pistas en el fondo de microondas

Tanto el ACT como el Telescopio del Polo Sur han sido diseñados para analizar con detalle el fondo cósmico de microondas, la radiación primordial referida a veces como el «eco» de la gran explosión y uno de los pilares sobre los que se sustenta la comprensión moderna del universo. Al cartografiar las sutiles variaciones que presenta esta luz en las diferentes direcciones del cielo, los físicos han hallado pruebas más que convincentes del modelo cosmológico estándar, la teoría vigente

que describe la composición y evolución del universo desde sus inicios.

Dicho modelo contempla un cosmos compuesto por tres sustancias básicas: la energía oscura (causante de la expansión acelerada del universo actual), la igualmente misteriosa materia oscura (la principal responsable de la formación de las galaxias) y la materia ordinaria, la cual solo daría cuenta del 5% de la masa y la energía total del cosmos.

En los últimos años, el satélite Planck, una misión de la Agencia Espacial Europea que estuvo activa entre 2009 y 2013, ha proporcionado los mapas más completos del fondo cósmico de microondas. Si se asume que el modelo cosmológico estándar es correcto, los datos de Planck permiten predecir con gran exactitud la tasa a la que tendría que estar expandiéndose el cosmos en la actualidad. Sin embargo, a lo largo de los últimos años, la medición directa de esa tasa de expansión mediante supernovas y otras técnicas ha arrojado un resultado entre un 5% y un 10% mayor que el predicho a partir de los datos de Planck.

Los teóricos han sugerido todo tipo de modificaciones del modelo estándar para explicar esa diferencia. Hace dos años, el cosmólogo de la Universidad Johns Hopkins Marc Kamionkowski y sus colaboradores sugirieron añadir un ingrediente más al modelo estándar: la «energía oscura temprana». Su propuesta hacía más precisa una idea en la que ellos y otros grupos habían estado trabajando durante varios años, y postulaba una especie de «fluido» que habría impregnado el universo primigenio antes de desvanecerse unos cientos de miles de años después de la gran explosión. «No es un argumento convincente, pero es el único modelo que conseguimos que funcione», explica Kamionkowski.

Esa energía oscura temprana no habría sido lo suficientemente intensa como para causar una expansión acelerada del cosmos, como en la actualidad sí lo hace la energía oscura «ordinaria». No obstante, habría provocado que el plasma que emergió de la gran explosión se enfriara más rápido. Y eso afecta a la manera en que deben interpretarse los datos del fondo cósmico de microondas, sobre todo en lo relativo a sus implicaciones sobre la edad del universo y la tasa de expansión.

Dichas implicaciones se basan en la distancia que las ondas acústicas pudieron recorrer a través del plasma antes de

SI TE INTERESA ESTE TEMA...

Descubre *Universo oscuro*, uno de los monográficos de nuestra colección TEMAS, donde podrás encontrar una panorámica clara y rigurosa sobre el estado actual de la investigación sobre materia y energía oscuras.

www.investigacionyciencia.es/revistas/temas



que este se enfriara y se convirtiera en gas. Para realizar dichos cálculos, Planck y otros observatorios similares analizan ciertos patrones que quedaron «grabados» en el cielo cuando esa transición tuvo lugar. Los dos trabajos presentados ahora han hallado que las observaciones del ACT relativas a la polarización del fondo de microondas se ajustarían mejor a un modelo con energía oscura temprana que al modelo cosmológico estándar.

Interpretar el fondo de microondas sobre la base de un modelo con energía oscura temprana y los datos del ACT implicaría que la edad actual del universo es de 12.400 millones de años: en torno a un 10% menos que los 13.800 millones de años que predice el modelo estándar, apunta Hill. Como consecuencia, la tasa de expansión actual sería en torno a un 5% mayor que la que arroja el modelo estándar, lo que la acercaría al valor que revelan otras mediciones.

Incongruencias por resolver

Hill confiesa que un principio era escéptico hacia la idea de energía oscura temprana, por lo que los hallazgos de su grupo lo sorprendieron. Vivian Poulin, astrofísica de la Universidad de Montpellier y coautora del segundo trabajo sobre los datos del ACT, comenta que fue tranquilizador comprobar que el análisis de su grupo coincidía con el del equipo del ACT. «Los autores principales son personas muy duras y muy conservadoras, que realmente comprenden los datos y las mediciones», señala Kamionkowski.

Con todo, Galli advierte que los datos del ACT parecen ser incompatibles con los cálculos del equipo de la misión Planck, del cual ella formó parte. Y aunque las medidas de polarización del ACT podrían apoyar la hipótesis de la energía oscura temprana, no está claro si el otro gran conjunto de datos (los relativos a la temperatura del fondo cósmico) apunta al mismo resultado. Por todo ello, agre-

ga, será clave verificar el hallazgo con los datos del Telescopio del Polo Sur, un experimento del que ella forma parte.

Wendy Freedman, astrónoma de la Universidad de Chicago que ha llevado a cabo algunas mediciones más precisas sobre la tasa de expansión cósmica, opina que los resultados basados en los datos del ACT son interesantes, aunque también preliminares. «Es importante proponer modelos diferentes» y compararlos con el estándar, concluye la experta.

Daide Castelvecchi es periodista científico especializado en física, astronomía y matemáticas de la revista Nature.

Artículo original publicado en *Nature* vol. 597, págs. 460-461, 2021.

Traducido con el permiso de Nature Research Group © 2021

Con la colaboración de **nature**

PARA SABER MÁS

Early dark energy can resolve the Hubble tension. Vivian Poulin et al. en *Physical Review Letters*, vol. 122, art. 221301, junio de 2019.

The Atacama Cosmology Telescope: Constraints on pre-recombination early dark energy. J. Colin Hill et al. en arXiv:2109.04451, 9 de septiembre de 2021.

Dark energy at early times and ACT: A larger Hubble constant without late-time priors. Vivian Poulin, Tristan L. Smith y Alexa Bartlett en arXiv:2109.06229, 13 de septiembre de 2021.

EN NUESTRO ARCHIVO

La sinfonía cósmica. Wayne Hu y Martin White en *lyC*, abril de 2004.

El problema de la constante de Hubble. Dominik J. Schwarz en *lyC*, marzo de 2019.

La crisis en torno a la constante de Hubble. Richard Panek en *lyC*, mayo de 2020.

El problema de la constante cosmológica. Clara Moskowitz en *lyC*, abril de 2021.