



Imagen: NGC 5468 (Webb NIRCам + Hubble WFC3)

Los telescopios Webb y Hubble de la NASA confirman el ritmo de expansión del universo, pero la incógnita persiste

Fecha de publicación: 11 de marzo de 2024, 10:00 a.m. (EDT)

Las mediciones de Webb arrojan nueva luz sobre un misterio que lleva una década sin resolver.

Una de las tres justificaciones científicas que tuvo el Congreso de los Estados Unidos para construir el telescopio espacial Hubble fue usar su poder de observación para darle un valor exacto al ritmo de expansión del universo. Antes de que se lanzara Hubble en 1990, las observaciones desde telescopios terrestres causaron enormes incertidumbres. Dependiendo del ritmo de expansión, el universo podría tener entre 10 y 20 mil millones de años de edad. Durante los últimos 34 años, Hubble ha reducido este valor con una precisión cercana al uno por ciento. Esto se ha logrado refinando la llamada “escalera de distancias cósmicas” midiendo estrellas variables cefeidas, que funcionan como los mejores marcadores cósmicos.

Sin embargo, los resultados han desconcertado a cosmólogas y cosmólogos por una década. Las mejores mediciones del Hubble muestran que el universo ahora se está expandiendo más rápido que lo previsto con base a observaciones de cómo se veía poco después del Big Bang. Estas observaciones fueron hechas por el mapeo del satélite Planck de la radiación del fondo cósmico de microondas, una especie de plano de cómo el universo evolucionaría su estructura a medida que se enfriaba después del Big Bang.

La solución simple al dilema es decir que tal vez las observaciones del Hubble están equivocadas debido a alguna imprecisión progresiva en sus mediciones del espacio profundo. Luego llega el telescopio espacial James Webb para cotejar contra los resultados del Hubble. Las nítidas imágenes infrarrojas que Webb provee de las Cefeidas coinciden con los datos del Hubble. Webb confirmó que el ojo agudo del telescopio Hubble tenía razón desde el principio.

La conclusión es que la llamada “tensión de Hubble” entre lo que sucede en el universo cercano en comparación con la expansión del universo temprano sigue siendo un rompecabezas fascinante para los cosmólogos. Puede ser que haya algo entrelazado en el tejido del espacio que aún no entendemos.

La historia completa

Cuando uno está tratando de resolver uno de los mayores enigmas de la cosmología, uno debería revisar tres veces sus resultados. El rompecabezas, conocido como la "tensión de Hubble", es que en la actualidad, el universo se está expandiendo a un ritmo más rápido que lo estimado por los astrónomos, en base a las condiciones iniciales del universo y el estado actual de nuestros conocimientos sobre la evolución del universo.

Los científicos que utilizan el telescopio espacial Hubble de la NASA, además de muchos otros telescopios, consistentemente encuentran un número que no coincide con las predicciones con base en las observaciones de la misión [Planck](#) de la ESA (Agencia Espacial Europea, por sus siglas en inglés). ¿Necesitamos física nueva para resolver esta discrepancia? ¿O es el resultado de errores de medición entre los dos métodos diferentes utilizados para determinar el ritmo de expansión del espacio?

Hubble lleva [30 años](#) midiendo el ritmo actual de expansión del universo y los astrónomos ansían eliminar cualquier duda que persista sobre la precisión de sus medidas. Ahora, el Hubble y el telescopio espacial James Webb de la NASA se han unido para producir mediciones definitivas, que proponen el caso de que se trata de otra cosa, y no errores de medición, lo que está influyendo en el ritmo de expansión.

“Con los errores de medición descartados, lo que queda es la posibilidad real y emocionante de que hemos malentendido al universo”, dijo Adam Riess, físico de la Universidad Johns Hopkins en Baltimore. Riess recibió el Premio Nobel por co-descubrir el hecho de que la expansión del universo se está acelerando, debido a un misterioso fenómeno ahora llamado “energía oscura”.

Como referencia cruzada, [una observación inicial de Webb en 2023](#) confirmó que las mediciones del Hubble con respecto a la expansión del universo eran precisas. Sin embargo, con la esperanza de aliviar la tensión de Hubble, algunos científicos especularon que pueden haber errores invisibles en la medición que pueden crecer y hacerse visibles, a medida que vislumbramos regiones más profundas del universo. En particular, la aglomeración estelar podría afectar de manera sistemática como se mide la luminosidad de las estrellas más distantes.

El equipo SHOES (Supernova H0 para la Ecuación del Estado de la Energía Oscura, por sus siglas en inglés), dirigido por Riess, obtuvo observaciones adicionales con Webb de objetos que son marcadores críticos de distancias cósmicas, conocidos como estrellas variables [Cefeidas](#), que ahora pueden correlacionarse con los datos del Hubble.

“Ahora hemos abarcado todo el rango de lo que Hubble observó, y podemos descartar, con un alto grado de confianza, que un error de medición fuera la causa de la tensión de Hubble”, dijo Riess.

Las primeras observaciones del equipo de Webb en 2023 pudieron mostrar que Hubble tuvo razón al establecer firmemente la fidelidad de los primeros peldaños en la llamada [escalera de distancias cósmicas](#).

Los astrónomos utilizan varios métodos para medir distancias relativas en el universo, dependiendo del objeto que se esté observando. Colectivamente, estas técnicas se conocen como la escalera de distancias cósmicas: Cada peldaño o técnica de medición se calibra en base al paso anterior.

Pero algunos astrónomos sugirieron que, moviéndose hacia afuera a lo largo del “segundo peldaño”, la escalera de distancia cósmica podría no ser tan firme si las mediciones de las Cefeidas resultaran ser menos precisas a medida que aumenta la distancia. Dichas deficiencias de precisión podrían ocurrir porque la luz de una Cefeida podría mezclarse con la de una estrella adyacente, un efecto que podría volverse más pronunciado con la distancia a medida que las estrellas se aglomeran y se vuelven más difíciles de distinguir entre sí.

El desafío para la observación es que en las imágenes anteriores del Hubble de estas variables Cefeidas más distantes, aparecen cada vez más conglomeradas y superpuestas con estrellas vecinas a medida que aumentan las distancias entre nosotros y sus galaxias de origen, algo que requiere una detallada explicación de este efecto. El polvo que interviene complica aún más la certeza de las mediciones en luz visible. Webb penetra a través del polvo y aísla naturalmente a las Cefeidas de las estrellas vecinas porque su visión en longitudes infrarrojas es más nítida que la del Hubble.

“La combinación de Webb y Hubble nos ofrece lo mejor de ambos mundos. Encontramos que las mediciones del Hubble siguen siendo confiables a medida que avanzamos a lo largo de la escalera de distancias cósmicas”, dijo Riess.

Las [nuevas observaciones de Webb](#) incluyen cinco galaxias de origen para ocho supernovas Tipo Ia, con un contenido total de 1,000 Cefeidas, abarcando hasta la galaxia más lejana en donde las Cefeidas se han medido bien – NGC 5468 – a

una distancia de 130 millones de años luz. “Esto abarca todo el rango que medimos con Hubble. Así que, hemos llegado al final del segundo peldaño de la escalera de distancias cósmicas”, dijo el coautor Gagandeep Anand, del Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial en Baltimore, que opera los telescopios Webb y Hubble para la NASA.

La confirmación adicional del Hubble y Webb de la tensión de Hubble le abre el camino a otros observatorios para posiblemente resolver el misterio. El próximo [telescopio espacial Nancy Grace Roman](#) de la NASA hará amplios sondeos celestiales para estudiar la influencia de la energía oscura, la misteriosa energía que está causando la aceleración en la expansión del universo. El observatorio [Euclides](#) de la ESA, con contribuciones de la NASA, está destinado a una tarea similar.

En la actualidad, es como si la escalera de distancias observada por Hubble y Webb estuviera firmemente anclada en una ladera de un río, y el resplandor residual del big bang observado por la medición de Planck desde el principio del universo estuviera firmemente anclado al otro lado. La forma en que ha ido cambiando la expansión del universo en los miles de millones de años entre estos dos puntos finales es algo que aún no se ha podido observar directamente. “Necesitamos averiguar si nos falta algo sobre cómo conectar el principio del universo al presente”, dijo Riess.

Estos hallazgos fueron publicados en la edición del 6 de febrero de 2024 del [The Astrophysical Journal Letters](#).

El telescopio espacial Hubble ha estado en operación por más de tres décadas y continúa haciendo descubrimientos innovadores que dan forma a nuestra comprensión fundamental del universo. Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA. El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. Goddard también lleva a cabo operaciones de misión con Lockheed Martin Space en Denver, Colorado. El Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial (STScI, por sus siglas en inglés) en Baltimore, Maryland, lleva a cabo las operaciones científicas de Hubble y Webb para la Nasa.

El telescopio espacial James Webb es el principal observatorio de ciencias espaciales del mundo. Webb está resolviendo misterios en nuestro sistema solar, mirando más allá a mundos distantes alrededor de otras estrellas, y sondeando las misteriosas estructuras y orígenes de nuestro universo y de nuestro lugar en él. Webb es un programa internacional dirigido por la NASA con sus socios, ESA y la Agencia Espacial Canadiense.

Créditos

Comunicado de prensa: NASA, ESA, CSA, STScI

Contacto para medios:

Ray Villard, Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

Christine Pulliam, Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

Enlaces relacionados

Este sitio no se hace responsable del contenido de los enlaces externos

- [Artículo científico de A. Riess et al.](#)

Leer en inglés

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2024/news-2024-108>

- [Imágenes de la publicación \(2\)](#)