



Imagen: Cuáasar dual (ilustración artística)

Inesperadamente, Hubble encuentra un cuáasar doble en un universo lejano

Fecha de publicación: Abril 5, 2023 11:00 a. m. (EDT)

Un par de galaxias en fusión encienden agujeros negros en curso de colisión

Los cuásares están entre los fuegos artificiales más brillantes del universo. Dispersos por todo el cielo, resplandecen con la opulencia de más de 100,000 millones de estrellas. Y, como una brillante bengala del 4 de julio, deslumbran durante un tiempo relativamente corto, en escalas de tiempo cósmicas. Esto se debe a que están alimentados por voraces agujeros negros supermasivos que engullen una gran cantidad de gas y polvo que se calienta a altas temperaturas. Pero el buffet de comida del cuáasar no dura por siempre.

Esta fugaz característica de los cuásares ayudó a la comunidad astronómica a encontrar dos cuásares en rumbo de colisión entre sí. Están incrustados en un par de galaxias que chocaron entre sí hace 10,000 millones de años. Es raro encontrar un dúo tan dinámico en el universo distante. La detección proporciona indicios sobre lo inestable que era el cosmos hace mucho tiempo, cuando las galaxias colisionaban con más frecuencia y los agujeros negros se llenaban de restos a la deriva de dichos encuentros cercanos.

Dado que los dos cuásares parpadean a ritmos diferentes a medida que su flujo de combustible aumenta y disminuye, fueron identificados como una actividad inusual que ocurre en el espacio. Hubble hizo un acercamiento y pudo distinguir claramente a este par, así como sus galaxias anfitrionas.

La historia completa

El universo primitivo era un lugar revoltoso donde las galaxias a menudo chocaban entre sí e incluso se fusionaban. Utilizando el telescopio espacial Hubble de la NASA y otros observatorios espaciales y terrestres, astrónomas y astrónomos que investigan estos eventos hicieron un descubrimiento inesperado e inusual: un par de cuásares ligados gravitacionalmente, ambos ardiendo en el interior de dos galaxias en fusión. Existían cuando el universo tenía solamente 3,000 millones de años.

Los cuásares son objetos brillantes alimentados por voraces y supermasivos agujeros negros que despiden feroces fuentes de energía mientras se atiborran de gas, polvo y cualquier otra cosa que caiga dentro de su alcance gravitatorio.

"No vemos muchos cuásares dobles en esta época tan temprana del universo. Por eso este descubrimiento es tan emocionante", afirma Yu-Ching Chen, estudiante de postgrado de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign y autor principal del estudio.

La búsqueda de cuásares binarios cercanos es un campo de investigación relativamente nuevo que se viene desarrollando en los últimos 10 o 15 años. Los nuevos y potentes observatorios de hoy en día han permitido a la comunidad astronómica identificar casos en los que dos cuásares están activos al mismo tiempo y se encuentran lo suficientemente cerca como para terminar fusionándose.

Cada vez hay más evidencias de que las grandes galaxias crecen mediante fusiones. Los sistemas más pequeños se unen para formar sistemas más grandes y estructuras cada vez mayores. Durante ese proceso deberían formarse pares de agujeros negros supermasivos dentro de las galaxias en fusión. "Conocer la población progenitora de agujeros negros nos acabará informando sobre la aparición de agujeros negros supermasivos en el universo primitivo y sobre la frecuencia que podrían tener esas fusiones", afirma Chen.

Estamos comenzando a desvelar esta punta del iceberg de la población de cuásares binarios primitivos", dijo Xin Liu, de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign. "Esta es la singularidad de este estudio. En realidad nos está diciendo que esta población existe, y ahora tenemos un método para identificar cuásares dobles que están separados por menos del tamaño de una sola galaxia".

Fue como buscar una aguja en un pajar y se necesitó la potencia combinada del telescopio espacial Hubble de la NASA y de los Observatorios W.M. Keck de Hawái (W.M. Keck Observatories). Las observaciones en múltiples longitudes de onda del Observatorio Internacional Gemini de Hawái (International Gemini Observatory), del Observatorio Very Large Array Karl G. Jansky de la NSF en Nuevo México (NSF's Karl G. Jansky Very Large Array) y del Observatorio de Rayos X Chandra de la NASA (Chandra X-ray Observatory) también han contribuido a comprender el dúo dinámico. Además, el observatorio espacial Gaia (Gaia Space Observatory) de la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) ayudó a identificar este cuásar doble inicialmente.

"La sensibilidad y resolución de Hubble proporcionaron imágenes que nos permiten desechar otras posibilidades para lo que estamos viendo", dijo Chen. Hubble muestra, de forma inequívoca, que se trata en efecto de un verdadero par de agujeros negros supermasivos, y no de dos imágenes del mismo cuásar creadas por una lente gravitacional en primer plano. Además, Hubble muestra una característica de marea de la fusión de dos galaxias, donde la gravedad distorsiona la forma de las galaxias formando dos colas de estrellas.

Sin embargo, la nítida resolución de Hubble por sí sola no es suficiente para ir a buscar estos faros de luz dual. El equipo científico recurrió a Gaia, que se puso en marcha en 2013, para identificar posibles candidatos a doble cuásar. Gaia mide con gran precisión las posiciones, distancias y movimientos de los objetos celestes cercanos. Pero en una técnica novedosa, se puede utilizar para explorar el universo distante. La enorme base de datos de Gaia puede utilizarse para buscar cuásares que imiten el movimiento aparente de las estrellas cercanas. Los cuásares aparecen como objetos individuales en los datos de Gaia porque están muy cercanos entre sí. Sin embargo, Gaia puede captar una "sacudida" sutil e inesperada que imite un aparente cambio de posición de algunos de los cuásares que observa.

En realidad, los cuásares no se mueven en el espacio en una forma mensurable. En su lugar, la sacudida podría ser evidencia de fluctuaciones aleatorias de la luz, ya que cada miembro del par de cuásares varía su brillo en escalas de tiempo de días a meses, dependiendo del horario de alimentación de su agujero negro. Esta alternancia de brillo entre el par de cuásares es similar a ver una señal de cruce de ferrocarril desde la distancia. Cuando las luces a ambos lados de la señal estacionaria parpadean alternativamente, la señal da la ilusión de "sacudirse".

Otro desafío es que, debido a que la gravedad deforma el espacio como un espejo de feria, una galaxia en primer plano podría dividir en dos la imagen de un cuásar lejano, creando la ilusión de que en realidad se trata de un par binario. El telescopio Keck se utilizó para asegurarse de que no haya ninguna galaxia que sirva de lente entre nosotros y el posible cuásar doble.

Como Hubble atisba el pasado distante, este cuásar doble ya no existe. A lo largo de los 10,000 millones de años transcurridos, tal vez sus galaxias anfitrionas se han asentado en una galaxia elíptica gigante, como las que se ven hoy en el universo local. Además, los cuásares se han fusionado para convertirse en un colosal agujero negro supermasivo en su centro. La gigante galaxia elíptica cercana, M87, tiene un monstruoso agujero negro que pesa 6,500 millones de veces la masa de nuestro Sol. Quizá este agujero negro creció a partir de una o varias fusiones de galaxias en los últimos miles de millones de años.

El próximo telescopio espacial Nancy Grace Roman de la NASA, con la misma agudeza visual que Hubble, es ideal para captar cuásares binarios. Hubble se ha utilizado para tomar datos de objetivos individuales de forma muy minuciosa. Pero la visión infrarroja de gran angular del universo que ofrece Roman es 200 veces mayor que la de Hubble. "Muchos cuásares allá afuera podrían ser sistemas binarios. El telescopio Roman puede aportar enormes mejoras en este campo de investigación", afirmó Liu.

Los [resultados](#) serán publicados el 5 de abril en la revista [Nature](#).

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA. El Centro de Vuelo Espacial Goddard (Goddard Space Flight Center) de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas de Hubble y de Webb. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington D. C.

Créditos

NASA, ESA, STScI

Enlaces relacionados

Número de publicación de la noticia: STScI-2023-002

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

Artículo científico: El artículo científico de Chen et al., PDF (2.12 MB)

Portal de la NASA sobre Hubble

Publicación del Observatorio Keck

Comunicado de prensa de NOIRLab

Publicación de la Universidad de Illinois

Contacto para medios

Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

Contacto científico

Yu-Ching Chen

Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Champaign, Illinois

Xin Liu

Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Champaign, Illinois

Palabras clave

Galaxias activas/Cuásares, agujeros negros

Enlace de la publicación original

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2023/news-2023-002>

Imágenes de la publicación (3)