



Imagen: Ilustración de Cuásares Dobles

HUBBLE DETECTA CUÁSARES DOBLES EN GALAXIAS EN FUSIÓN

Fecha de publicación: 6 de abril de 2021, 9:00 a. m. (hora de verano del este)

VER CUÁSARES DUALES ES COMO ENCONTRAR UNA AGUJA EN UN PAJAR

Los habitantes de nuestra Vía Láctea que vivan dentro de varios miles de millones de años tendrán sobre ellos un cielo de aspecto marcadamente diferente. Dos objetos brillantes, cada uno tan brillante como la Luna llena o más, ahogarán a las estrellas con su resplandor. Estas gigantes bombillas de luz resplandeciente son un par de cuásares, que cobraron vida por la colisión de nuestra Vía Láctea con la vecina galaxia de Andrómeda.

Los cuásares son encendidos por monstruosos agujeros negros que se alimentan vorazmente de la materia atraída, desatando un torrente de radiación. La Vía Láctea y Andrómeda tienen en su centro tales agujeros negros, que ahora son gigantes dormidos. Es decir, hasta la gran explosión. El dúo será entonces tan mortal como deslumbrante. La abrasadora radiación del par de cuásares podría esterilizar las superficies de los planetas, acabando con innumerables civilizaciones extraterrestres.

Esta historia de cuásares en duelo de "estrellas de la muerte" que se cierne sobre el cielo podría parecer una escena de una película de ciencia ficción. Pero el universo real es más extraño que la ficción. En realidad, se trata de una historia que se desarrolló entre dos pares de galaxias que existieron hace mucho tiempo y muy lejos. Las galaxias, cada una de las cuales contiene un cuásar central brillante, están en proceso de fusión. A medida que las dos galaxias de cada par de cuásares se acercan, también lo hacen sus cuásares. El Hubble captó la acción, y fotografió dos pares de cuásares que existieron hace 10,000 millones de años, durante la época cumbre de los encuentros cercanos de galaxias. El descubrimiento ofrece una forma única de investigar las colisiones entre galaxias en el universo primitivo que, de otro modo, podrían haber pasado inadvertidas. Los cuásares antiguos están dispersos por todo el cielo, por lo que encontrar estos dúos dinámicos es algo fortuito. Los astrónomos estiman que solo uno de cada mil cuásares es realmente un cuásar doble.

La historia completa

El telescopio espacial Hubble de la NASA "ve doble". Mirando a 10,000 millones de años de distancia. Los astrónomos del Hubble encontraron un par de cuásares que están tan cerca el uno del otro que parecen un solo objeto en las fotos telescópicas terrestres, pero no en la nítida vista del Hubble.

Los investigadores creen que los cuásares están muy cerca el uno del otro porque residen en los núcleos de dos galaxias en fusión. El equipo siguió ganando el "doblete diario" al encontrar otro par de cuásares en otro dúo de galaxias en colisión.

Un cuásar es un faro brillante de intensa luz proveniente del centro de una galaxia lejana, que puede eclipsar a toda la galaxia. Recibe energía de un agujero negro supermasivo que se alimenta vorazmente de la materia atraída y desencadena un torrente de radiación.

"Estimamos que en el universo lejano, por cada 1,000 cuásares, hay un cuásar doble. Así que encontrar estos cuásares dobles es como encontrar una aguja en un pajar", dijo el investigador principal Yue Shen, de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign.

El descubrimiento de estos cuatro cuásares ofrece una nueva forma de investigar las colisiones entre galaxias y el emparejamiento de agujeros negros supermasivos en el universo primitivo, afirman los investigadores.

Los cuásares están dispersos en todo el cielo y eran más abundantes hace 10,000 millones de años. Hubo en ese entonces muchas fusiones de galaxias que alimentaban a los agujeros negros. Por lo tanto, los astrónomos teorizan que debería haber habido muchos cuásares duales en ese entonces.

"Se trata realmente de la primera muestra de cuásares dobles en la época cumbre de la formación de galaxias que podemos utilizar para investigar ideas sobre cómo los agujeros negros supermasivos se juntan para acabar formando un binario", dijo Nadia Zakamska, miembro del equipo de investigación de la Universidad Johns Hopkins de Baltimore, Maryland.

Los resultados del equipo aparecieron en la edición en línea del 1 de abril de la revista Nature Astronomy.

Shen y Zakamska forman parte de un equipo que utiliza el Hubble, el observatorio espacial Gaia de la Agencia Espacial Europea y el Sloan Digital Sky Survey, así como varios telescopios terrestres, para recopilar un sólido censo de pares de cuásares en el universo primitivo.

Las observaciones son importantes, porque el rol de un cuásar en los encuentros galácticos es fundamental en la formación de galaxias, dicen los investigadores. Cuando dos galaxias cercanas comienzan a distorsionarse gravitacionalmente, su interacción canaliza material hacia sus respectivos agujeros negros, encendiendo sus cuásares.

Con el tiempo, la radiación de estas "bombillas" de alta intensidad lanza poderosos vientos galácticos, que barren la mayor parte del gas de las galaxias en fusión. Al carecer de gas, la formación estelar cesa y las galaxias evolucionan hacia galaxias elípticas.

"Los cuásares tienen un profundo impacto en la formación de galaxias en el universo", dijo Zakamska. "Encontrar cuásares duales en esta época temprana es importante porque ahora podemos probar nuestras antiguas ideas sobre cómo los agujeros negros y sus galaxias anfitrionas evolucionan juntos".

Los astrónomos han descubierto hasta ahora más de 100 cuásares dobles en galaxias en fusión. Sin embargo, ninguno de ellos reside tan atrás en el tiempo como los dos cuásares dobles de este estudio.

Las imágenes del Hubble muestran que los cuásares de cada par solo están separados unos 10,000 años luz. En comparación, nuestro Sol está a 26,000 años luz del agujero negro supermasivo situado en el centro de nuestra galaxia.

Los pares de galaxias anfitrionas terminarán fusionándose, y después los cuásares también se unirán, dando lugar a un único agujero negro solitario aún más masivo.

Encontrarlos no fue fácil. El Hubble es el único telescopio con una visión suficientemente nítida como para observar el universo primitivo y distinguir dos cuásares cercanos que están tan lejos de la Tierra. Sin embargo, la nítida resolución del Hubble por sí sola no es suficiente para encontrar estos faros de luz dual.

Los astrónomos primero debían averiguar hacia dónde apuntar el Hubble para estudiarlos. El reto es que el cielo está cubierto por un tapiz de antiguos cuásares que cobraron vida hace 10,000 millones de años, de los que solo una pequeña parte son duales. Se necesitó una técnica imaginativa e innovadora que requirió la ayuda del satélite Gaia de la Agencia Espacial Europea y del Sloan Digital Sky Survey, con base en tierra, a fin de recopilar un grupo de candidatos potenciales para su observación por parte del Hubble.

Situado en el Observatorio Apache Point, en Nuevo México, el telescopio Sloan produce mapas tridimensionales de objetos en todo el cielo. El equipo examinó el estudio Sloan para identificar los cuásares que debían estudiarse más de cerca.

A continuación, los investigadores recurrieron al observatorio Gaia para que les ayudara a identificar posibles candidatos a cuásar doble. Gaia mide con gran precisión las posiciones, distancias y movimientos de los objetos celestes cercanos. Pero el equipo ideó una nueva e innovadora aplicación para Gaia que podría utilizarse para explorar el universo lejano. Utilizaron la base de datos del observatorio para buscar cuásares que imiten el movimiento aparente de las estrellas cercanas. Los cuásares aparecen como objetos individuales en los datos de Gaia. Sin embargo, Gaia puede captar una "sacudida" sutil e inesperada en la posición aparente de algunos de los cuásares que observa.

Los cuásares no se mueven por el espacio de forma mensurable, pero, en cambio, su sacudida podría ser una prueba de fluctuaciones aleatorias de la luz cuando cada miembro del par de cuásares varía su brillo. El brillo de los cuásares fluctúa en escalas de tiempo desde días hasta meses, de acuerdo con el plan 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".

Cuando se observaron los cuatro primeros objetivos con el Hubble, su nítida visión reveló que dos de los objetivos eran pares de cuásares cercanos. Los investigadores dijeron que fue un "momento decisivo" que verificó su plan de usar el estudio Sloan, el Gaia y el Hubble para buscar los antiguos y esquivos cuásares dobles.

La miembro del equipo Xin Liu, de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, calificó la confirmación del Hubble como una "feliz sorpresa". Ella lleva mucho tiempo buscando cuásares dobles más cercanos a la Tierra mediante diferentes técnicas con telescopios terrestres. "La nueva técnica no solo puede descubrir cuásares duales mucho más lejanos, sino que es mucho más eficiente que los métodos utilizados antes", dijo.

Su artículo en Nature Astronomy es una "prueba de concepto que demuestra realmente que nuestra búsqueda selectiva de cuásares duales es muy eficaz", dijo el miembro del equipo Hsiang-Chih Hwang, estudiante de posgrado de la Universidad Johns Hopkins e investigador principal del programa Hubble. "Abre una nueva dirección en la que podemos acumular muchos más sistemas interesantes a seguir, lo que los astrónomos no pudieron hacer con técnicas o conjuntos de datos anteriores".

El equipo también obtuvo observaciones de seguimiento con los telescopios Gemini de NOIRLab, de la National Science Foundation. "La espectroscopia con resolución espacial de Gemini puede rechazar inequívocamente a los intrusos debidos a superposiciones fortuitas de sistemas

estrella-cuáasar no asociados, en los que la estrella en primer plano está alineada casualmente con el cuáasar de fondo", explica Yu-Ching Chen, miembro del equipo y estudiante de posgrado de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign.

Aunque el equipo está convencido de su resultado, afirman que hay una pequeña probabilidad de que las instantáneas del Hubble hayan captado imágenes dobles del mismo cuáasar, una ilusión causada por las lentes gravitacionales. Este fenómeno se produce cuando la gravedad de una galaxia masiva en primer plano divide y amplifica la luz del cuáasar de fondo en dos imágenes especulares. Sin embargo, los investigadores creen que este escenario es altamente improbable, porque el Hubble no detectó ninguna galaxia en primer plano cerca de los dos pares de cuásares.

Las fusiones galácticas fueron más abundantes hace miles de millones de años, pero aún hoy se producen algunas. Un ejemplo es NGC 6240, un sistema cercano de galaxias fusionadas que tiene dos y posiblemente hasta tres agujeros negros supermasivos. Dentro de unos miles de millones de años se producirá una fusión galáctica aún más cercana, cuando nuestra Vía Láctea colisione con la vecina galaxia de Andrómeda. La disputa galáctica probablemente alimentaría los agujeros negros supermasivos del núcleo de cada galaxia, encendiéndolos como cuásares.

Los futuros telescopios podrían ofrecer más información sobre estos sistemas de fusión. El telescopio espacial James Webb de la NASA, un observatorio de infrarrojos cuyo lanzamiento está previsto para finales de este año, explorará las galaxias anfitrionas de los cuásares. El Webb mostrará las firmas de las fusiones galácticas, como la distribución de la luz de las estrellas y las largas serpentinas de gas extraídas de las galaxias que interactúan.

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía, en Washington D. C.

CRÉDITOS

CONTACTO PARA MEDIOS:

Donna Weaver

Ray Villard

CONTACTO CIENTÍFICO:

Yue Shen

Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Champaign, Illinois

Xin Liu

Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Champaign, Illinois

Hsiang-Chih Hwang

Universidad Johns Hopkins, Baltimore, Maryland

Nadia Zakamska

Universidad Johns Hopkins, Baltimore, Maryland

ILUSTRACIÓN: NASA, ESA, Joseph Olmsted (STScI)

CIENCIA: NASA, ESA, Yue Shen (UIUC), Xin Liu (UIUC), Hsiang-Chih Hwang (JHU), Nadia Zakamska (JHU)

PALABRAS CLAVE

Galaxias Activas/Cuásares

PÓNGASE EN CONTACTO CON NOSOTROS

Consultas directas al equipo de noticias.

ENLACES RELACIONADOS

Artículo científico: "A hidden population of high-redshift double quasars unveiled by astrometry" ("Una población oculta de cuásares dobles de alto desplazamiento al rojo develada por la astrometría") por Y. Shen et al., PDF (2.76 MB)

<https://stsci-opo.org/STScI-01F2A0QC08QWDJFTWGE2AM5NA5.pdf>

Imágenes de la publicación (2)

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2021/news-2021-014?Year=2021&itemsPerPage=50#section-id-2>

Video de la publicación

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2021/news-2021-014?Year=2021&itemsPerPage=50#section-id-3>