



Imagen: El Hubble capta un cuásar en fuga

UNA ONDA GRAVITATORIA EXPULSA UN AGUJERO NEGRO MONSTRUOSO DEL NÚCLEO GALÁCTICO

Fecha de publicación: 23 de marzo de 2017 a la 1:00 pm (EDT)

El agujero negro en fuga es el más masivo jamás detectado que está alejado de su hogar central

Generalmente, los agujeros negros pesados están anclados en el centro de las galaxias. Por eso, los investigadores se sorprendieron al descubrir un agujero negro súpermasivo que avanza a toda velocidad en las afueras de la galaxia. Los agujeros negros no pueden observarse directamente, pero son la fuente energética del centro de los cuásares; son emisores compactos de una intensa radiación que puede eclipsar una galaxia entera. El Telescopio espacial Hubble de la NASA lo descubrió cuando buscaba un cuásar brillante situado lejos del centro de la galaxia anfitriona.

Los investigadores calculan que, para expulsar al agujero negro, fue necesaria una energía equivalente a la de 100 millones de supernovas que explotan simultáneamente. ¿Qué podría separar a este gigantesco monstruo de su hogar central? La explicación más plausible de esta energía de propulsión es que el objeto monstruoso recibiera un golpe de ondas gravitacionales liberadas por la unión de dos agujeros negros por la colisión de dos galaxias. Predichas por primera vez por Albert Einstein, las ondas gravitacionales son ondulaciones del tejido del espacio formadas cuando colisionan dos objetos de gran masa.

La historia completa

Los astrónomos han descubierto un agujero negro súpermasivo que fue propulsado fuera del centro de una galaxia lejana por lo que podría ser la impresionante fuerza de las ondas gravitacionales.

Aunque hay otros agujeros negros en otros puntos, que también se sospecha que han sido expulsados de forma similar, hasta el momento, esto no se ha confirmado. Los astrónomos creen que este objeto, detectado por el Telescopio espacial Hubble de la NASA, tiene muchas probabilidades de serlo. Con un peso equivalente a más de mil millones de soles, este agujero negro errático expulsado de su hogar central es el agujero negro de mayor masa jamás detectado.

Los investigadores calculan que, para expulsar al agujero negro, fue necesaria una energía equivalente a la de 100 millones de supernovas que explotan simultáneamente. La explicación más plausible de esta energía de propulsión es que el objeto monstruoso recibiera un golpe de ondas gravitacionales liberadas por la unión de dos agujeros negros pesados situados en el centro de la galaxia anfitriona.

Predichas por primera vez por Albert Einstein, las ondas gravitacionales son ondulaciones del espacio, formadas cuando colisionan dos objetos de gran masa. Estas ondulaciones son similares a los círculos concéntricos que se crean al lanzar una roca pesada en un estanque. El año pasado, el Observatorio de Ondas Gravitacionales por Interferometría Láser (LIGO) ayudó a los astrónomos a demostrar que las ondas gravitacionales existen al detectarlas cuando surgían de la unión de dos agujeros negros de masa estelar, que son varias veces más masivos que el Sol.

Las observaciones del Hubble sobre el agujero negro extraviado sorprendieron al equipo de investigación. "Cuando vi esto por primera vez, pensé que estábamos observando algo muy peculiar", expresó el director del equipo, Marco Chiaberge, del Instituto Científico del Telescopio Espacial

(STScI) y de la Universidad Johns Hopkins de Baltimore, Maryland. "Cuando combinamos las observaciones del Hubble, del Observatorio de rayos X Chandra y del proyecto Prospección Digital del Cielo Sloan, todas apuntaban al mismo escenario. La cantidad de datos recogidos, de rayos X a ultravioletas e infrarrojos próximos, es claramente mayor que para cualquier otro de los agujeros negros erráticos candidatos".

El artículo científico de Chiaberge aparecerá en la edición de la revista *Astronomy & Astrophysics* del 30 de marzo.

Las imágenes del Hubble tomadas en luz visible y en infrarrojos próximos proporcionaron el primer indicio de que esta galaxia era inusual. Las imágenes revelaron la presencia de un cuásar luminoso, la señal energética de un agujero negro que reside lejos del núcleo de la galaxia. Los agujeros negros no pueden observarse directamente, pero son la fuente energética del centro de los cuásares; son emisores compactos de una intensa radiación que puede eclipsar una galaxia entera. El cuásar, llamado 3C 186, y su galaxia anfitriona están situados a 8 mil millones de años luz, en un cúmulo de galaxias. El equipo descubrió las características peculiares de la galaxia cuando realizaban un estudio con el Hubble de galaxias lejanas que liberaban explosiones potentes de radiación en los momentos finales de uniones entre galaxias.

"Pensaba que vería multitud de galaxias uniéndose una con otras y esperaba observar galaxias anfitrionas desordenadas alrededor de los cuásares, pero no esperaba encontrarme un cuásar que estuviera claramente fuera del núcleo de una galaxia con una forma normal", recordaba Chiaberge. "Los agujeros negros se encuentran en el centro de las galaxias, así que es extraño ver un cuásar que no esté en el centro".

El equipo calculó con un modelo computacional la distancia entre el agujero negro y el núcleo mediante la comparación de la distribución de la luz de las estrellas situadas en la galaxia anfitriona con la de una galaxia elíptica normal. El agujero negro había recorrido más de 35 000 años luz desde el centro, que es más que la distancia entre el Sol y el centro de la Vía Láctea.

A partir de observaciones por espectroscopía tomadas por el Hubble y por el proyecto de prospección Sloan, los investigadores calcularon la masa del agujero negro y midieron la velocidad del gas atrapado cerca del gigantesco objeto. En la técnica de espectroscopía, la luz se divide en los colores que la componen y esto puede utilizarse para medir las velocidades en el espacio. "Para nuestra sorpresa, descubrimos que el gas alrededor del agujero negro se estaba alejando del centro de la galaxia a 4,7 millones de millas por hora", enfatizó el miembro del equipo Justin Ely de STScI. Esta medida también proporciona una indicación de la velocidad del agujero negro, ya que el gas está bloqueado por fuerzas gravitatorias al gigantesco objeto.

Los astrónomos calcularon que el agujero negro se mueve tan rápido que podría viajar de la Tierra a la Luna en tres minutos. Es velocidad suficiente como para que el agujero negro escape de la galaxia en 20 millones de años y deambule por siempre en el universo.

La imagen del Hubble mostró una pista interesante que ayudó a explicar su caprichosa ubicación. La galaxia anfitriona tiene unas formas tipo arco vagas, llamadas colas de marea, provocadas por una fuerza gravitatoria entre dos galaxias en colisión. Esta evidencia sugiere una posible unión entre el sistema 3C 186 y otra galaxia, cada una con agujeros negros centrales de gran masa, que, finalmente, podrían haberse unido.

De acuerdo con esta evidencia visible, junto con trabajos teóricos, los investigadores desarrollaron un escenario que describe cómo el gigantesco agujero negro podría haber sido expulsado de su hogar central. Según su teoría, dos galaxias se unen y sus agujeros negros quedan situados en el centro de la galaxia elíptica recién formada. A medida que los agujeros negros se mueven en espiral uno alrededor del otro, se expulsan ondas gravitacionales como ocurre con el agua de unos aspersores de césped. Con el tiempo, los objetos pesados se acercan unos a otros a medida que emiten su energía gravitatoria. Si los dos agujeros negros no tienen la misma masa y velocidad de rotación, las ondas gravitacionales que emiten son más intensas en una dirección determinada. Cuando los dos agujeros negros colisionan, dejan de producir ondas gravitacionales. En ese momento, el agujero negro recientemente fusionado retrocede en dirección opuesta a la de las ondas gravitacionales y sale disparado como un cohete.

Los investigadores tienen suerte de haber detectado este singular evento porque no todas las fusiones entre agujeros negros generan ondas gravitacionales desequilibradas que expulsan un agujero negro en la dirección opuesta. "Esta asimetría depende de propiedades como su masa y de la orientación relativa de los ejes de rotación de los agujeros negros antes de que se unan", explicó el miembro del equipo, Colin Norman, del STScI y de la Universidad Johns Hopkins. "Esta es la razón por la que estos objetos son tan infrecuentes".

Otra posible, aunque improbable, explicación de la existencia de este cuásar desplazado sería que el objeto luminoso no resida en la galaxia. En vez de eso, el cuásar está situado detrás de ella, pero en la imagen del Hubble da la sensación de que se encuentra a la misma distancia que la galaxia. Si esto fuera así, los investigadores deberían haber detectado una galaxia en el plano de fondo donde estaría alojado el cuásar.

Si la interpretación de los investigadores es correcta, las observaciones podrían aportar evidencia sólida de que los agujeros negros súpermasivos sí pueden unirse. Los astrónomos tienen evidencias de que entre agujeros negros de masa estelar se producen colisiones, pero el proceso que regula los agujeros negros súpermasivos es más complejo y no se entiende en su totalidad.

El equipo espera utilizar el Hubble de nuevo, en combinación con el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) y otras instalaciones, para medir de forma más precisa la velocidad del agujero negro y de su anillo de gas, lo que podría proporcionar más información sobre la naturaleza de este extraño objeto.

El Telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, situado en Greenbelt, Maryland, gestiona el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial, situado en Baltimore, dirige las operaciones científicas del Hubble. La Association of Universities for Research in Astronomy, Inc. de Washington D. C gestiona el STScI para la NASA.

CRÉDITOS

NASA, ESA y M. Chiaberge (STScI y JHU)

ENLACES RELACIONADOS

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

- *El artículo científico de M. Chiaberge et al.*
http://imqsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/231/3c186.pdf
- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- *Publicación de Hubble-Europa*
<http://www.spacetelescope.org/news/heic1706/>

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver / Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4493 / 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Marco Chiaberge

Instituto Científico del Telescopio Espacial y

la Universidad Johns Hopkins, en Baltimore, Maryland

410-338-4980

marcoc@stsci.edu

ETIQUETAS

Galaxias activas/Cuásares, Comentado, Astronómico, Agujeros negros, Telescopio Hubble, Ilustraciones

Imágenes de la publicación (3)

http://hubblesite.org/images/year/2017?release_key=2017-12

Vídeo de la publicación

http://hubblesite.org/video/941/news_release/2017-12