



Imagen: Fusiones de galaxias

ASTRÓNOMOS REVELAN AGUJEROS NEGROS EN CRECIMIENTO EN GALAXIAS EN COLISIÓN

Fecha de publicación: 7 de noviembre de 2018 a la 1:00 p. m. (EST)

Mayor sondeo infrarrojo de centros de galaxias cercanas revela agujeros negros en el proceso de fusión

Algunas de las imágenes más sorprendentes del Telescopio Espacial Hubble revelan galaxias en sufrimiento. Muchas de ellas están al borde de un encuentro gravitacional con otra galaxia. Las fotos muestran perfectos patrones en forma de molinillo estirados hasta crear formas irregulares. Cintas de gas y polvo fluyen desde las galaxias hacia el espacio. Y en este caos, grupos de estrellas azules jóvenes brillan como luces de árboles de navidad, alimentadas por el polvo y el gas arrojados por el encuentro galáctico. Para algunas galaxias, el poderoso encuentro con otra galaxia que pasa finalmente terminará en una fusión.

Pero escondida de la vista, en las profundidades de los centros polvorientos de estas galaxias en fusión está la lenta danza de sus agujeros negros supermasivos hacia una eventual unión. La luz visible no puede penetrar estas regiones centrales cubiertas. Sin embargo, datos de rayos X han detectado el cortejo de agujeros negros. Y ahora los astrónomos, analizando las imágenes de infrarrojo cercano del Telescopio Espacial Hubble y el Observatorio W. M. Keck en Hawái, están ofreciendo la mejor vista hasta el momento de pares cercanos de agujeros negros a medida que se acercan lentamente.

El estudio es el mayor sondeo de los centros de galaxias cercanas en luz de infrarrojos cercanos. Las observaciones del Hubble representan más de 20 años de fotografías en su vasto archivo. El sondeo tuvo como objetivo galaxias que residen a un promedio de distancia de 330 millones de años luz de la Tierra.

El censo ayuda a los astrónomos a confirmar las simulaciones por ordenador que muestran que los agujeros negros crecen más rápidamente durante los últimos 10 millones a 20 millones de años de la fusión galáctica. Las imágenes del Hubble y del Observatorio Keck capturaron primeros planos de esta etapa final, cuando los fortalecidos agujeros negros están solo a aproximadamente 3,000 años luz uno de otro, casi un abrazo en términos cósmicos. El estudio muestra que los encuentros de galaxias son importantes para que los astrónomos puedan entender cómo los agujeros negros se vuelven tan monstruosamente grandes.

Estos agujeros negros monstruosos también liberan energía poderosa en forma de ondas gravitacionales, el tipo de ondas en tiempo-espacio que se detectaron solo recientemente mediante experimentos revolucionarios. Las imágenes también ofrecen una vista previa en primer plano de un fenómeno que debe haber sido más común en los inicios del universo, cuando las fusiones de galaxias eran más frecuentes.

La historia completa

Espiando a través de paredes anchas de gas y polvo que rodean los centros desordenados de galaxias en fusión, los astrónomos están obteniendo la mejor vista hasta el momento de pares cercanos de agujeros negros supermasivos a medida que marchan hacia la coalescencia en mega agujeros negros.

Un equipo de investigadores liderado por Michael Koss de Eureka Scientific Inc., en Kirkland, Washington, realizó el mayor sondeo de los centros de galaxias cercanas en luz de infrarrojos cercanos, usando imágenes de alta resolución tomadas por el Telescopio Espacial Hubble de la NASA y el Observatorio W. M. Keck en Hawái. Las observaciones del Hubble representan más de 20 años de fotografías en su vasto archivo.

"Ver tan de cerca los dos núcleos de estas galaxias próximas a fusionarse y asociadas con estos agujeros negros fue bastante asombroso", dijo Koss. "En nuestro estudio, vemos dos núcleos de galaxias justo cuando se tomaron las imágenes. Es indiscutible; es un resultado muy 'limpio', que no depende de una interpretación".

Las imágenes también ofrecen una vista previa en primer plano de un fenómeno que debe haber sido más común en los inicios del universo, cuando las fusiones de galaxias eran más frecuentes. Cuando las galaxias colisionan, sus agujeros negros monstruosos pueden liberar energía poderosa en forma de ondas gravitacionales, el tipo de ondas en tiempo-espacio que se detectaron solo recientemente mediante experimentos revolucionarios.

El nuevo estudio también ofrece una vista previa de lo que probablemente sucederá en nuestro patio cósmico, en varios miles de millones de años, cuando nuestra Vía Láctea se combine con la vecina galaxia de Andrómeda y sus respectivos agujeros negros centrales choquen.

"Las simulaciones por ordenador de choques de galaxias nos muestran que los agujeros negros crecen más rápido durante las etapas finales de las fusiones, cerca del momento en que estos interactúan, y eso es lo que encontramos en nuestro sondeo", dijo Laura Blecha de la Universidad de Florida, en Gainesville, integrante del equipo del estudio. "El hecho de que los agujeros negros crezcan cada vez más rápido a medida que las fusiones progresan nos indica que los encuentros de galaxias son realmente importantes para nuestra comprensión sobre cómo estos objetos llegaron a ser tan monstruosamente grandes".

Una fusión de galaxias es un proceso lento que dura más de mil millones de años durante los cuales dos galaxias, bajo la inexorable atracción de la gravedad, danzan una hacia la otra antes de finalmente unirse. Las simulaciones revelan que las galaxias arrojan grandes cantidades de gas y polvo a medida que atraviesan esta especie de descarrilamiento de trenes en cámara lenta.

El material expulsado con frecuencia forma una cortina ancha alrededor de los centros de las galaxias en colisión, impidiendo que se vean en luz visible. Parte del material también cae hacia los agujeros negros en los centros de las galaxias en fusión. Los agujeros negros crecen rápidamente a medida que se alimentan con su alimento cósmico, y, como son comensales desprolijos, hacen que los gases que caen dentro de ellos produzcan llamaradas brillantes. Este crecimiento acelerado ocurre durante los últimos 10 millones a 20 millones de años de la unión. Las imágenes del Hubble y del Observatorio Keck capturaron primeros planos de esta etapa final, cuando los fortalecidos agujeros negros están solo a aproximadamente 3,000 años luz uno de otro, casi un abrazo en términos cósmicos.

No es sencillo encontrar núcleos de galaxias tan juntos. La mayoría de las observaciones previas de galaxias en colisión han capturado los agujeros negros que se están fusionando en etapas más tempranas cuando estaban aproximadamente 10 veces más separados. La última etapa del proceso de fusión es tan escurridizo porque las galaxias en interacción están rodeadas de una densa capa de gas y polvo y requieren observaciones de alta resolución en luz infrarroja que pueda ver a través de las nubes y señalar las ubicaciones de los dos núcleos de la fusión.

El equipo primero buscó agujeros negros activos visualmente oscuros al revisar diez años de datos de rayos X del Telescopio de Alerta de Explosiones (Burst Alert Telescope - BAT) a bordo del Telescopio Neil Gehrels Swift de la NASA, un observatorio espacial de alta energía. "El gas que cae a los agujeros negros emite rayos X, y el resplandor de los rayos X nos informa qué tan rápido está creciendo el agujero negro", explicó Koss. "No sabía si encontraríamos fusiones escondidas, pero sospechábamos, con base en las simulaciones por ordenador, que serían en galaxias muy cubiertas. Por lo tanto, intentamos espiar a través del polvo con las imágenes lo más nítidas posible, con la esperanza de encontrar agujeros negros en colisión".

Los investigadores revisaron detalladamente el archivo del Hubble e identificaron esas galaxias en fusión que observaron en los datos de rayos X. Luego usaron la visión súper nítida infrarroja cercana del Observatorio Keck para observar una muestra más grande de agujeros negros productores de rayos X que no se encontraban en el archivo del Hubble.

"Ya se habían realizado estudios para buscar estos agujeros negros con interacción cercana, pero lo que realmente permitió este estudio en particular fueron los rayos X que pueden atravesar el capullo de polvo", dijo Koss. "También buscamos un poco más lejos en el universo para poder sondear un volumen más amplio de espacio y así tener más probabilidades de encontrar agujeros negros de crecimiento rápido más luminosos".

El equipo tuvo como objetivo galaxias a una distancia promedio de 330 millones de años luz de la Tierra. Muchas de las galaxias son de un tamaño similar a la Vía Láctea y a la galaxia Andrómeda. El equipo analizó 96 galaxias del Observatorio Keck y 385 galaxias del archivo del Hubble encontradas en 38 programas de observación diferentes del Hubble. Las galaxias de muestra son representativas de lo que los astrónomos encontrarían al realizar una exploración en todo el cielo.

Para verificar sus resultados, el equipo de Koss comparó las galaxias de la exploración con 176 otras galaxias del archivo del Hubble que no tienen agujeros negros activos en crecimiento. La comparación confirmó que los centros luminosos encontrados en el censo de los investigadores de galaxias polvorientas en interacción son de hecho una señal de pares de agujeros negros en crecimiento rápido que se dirigen hacia una colisión.

Cuando los dos agujeros negros súper masivos en cada uno de estos sistemas finalmente se unan en millones de años, sus encuentros producirán ondas gravitacionales fuertes. Ondas gravitacionales producidas por la colisión de dos agujeros negros de masa estelar ya se han detectado en el Observatorio de Ondas Gravitacionales con Interferómetro Láser (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory - LIGO). Observatorios como la planificada Antena Espacial con Interferómetro Láser (Laser Interferometer Space Antenna - LISA) de la NASA/ESA con base en el espacio podrán detectar las ondas gravitacionales de frecuencia baja de fusiones de agujeros negros súper masivos, que son un millón de veces más masivas que las detectadas por LIGO.

Futuros telescopios infrarrojos, tales como el planificado Telescopio Espacial James Webb de la NASA y una nueva generación de telescopios terrestres gigantes ofrecerán incluso un mejor sondeo de colisiones de galaxias polvorientas al medir estas masas, el índice de crecimiento, y la dinámica de pares de agujeros negros cercanos. El telescopio Webb también podrá observar en luz infrarroja media para descubrir más interacciones de galaxias tan cubiertas por capas anchas de gas y polvo que incluso la luz infrarroja cercana no puede penetrarlas.

Los resultados del equipo aparecerán en línea en la edición de la revista Nature del 7 de noviembre de 2018.

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 (Goddard Space Flight Center), situado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), situado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI está a cargo de la NASA, a través de la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington, D.C.

CRÉDITOS

NASA, ESA, y M. Koss (Eureka Scientific, Inc.); imagen del Hubble: NASA, ESA, y M. Koss (Eureka Scientific, Inc.); imágenes del Keck: W. M. Keck Observatory y M. Koss (Eureka Scientific, Inc.); imágenes de Pan-STARRS: Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System y M. Koss (Eureka Scientific, Inc.)

ENLACES RELACIONADOS

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

- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- *Artículo científico de Nature (M. Koss, et al.)*
<https://www.nature.com/articles/s41586-018-0652-7>
- *Publicación del Observatorio W. M. Keck*
http://www.keckobservatory.org/hidden_mergers/

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

Michael Koss

Eureka Scientific Inc., Kirkland, Washington

Michael.Koss@eurekasci.com

ETIQUETAS

Galaxias activas/cuásares, Observaciones comentadas, Agujeros negros, Galaxias, Telescopio Hubble, Galaxias en interacción

Imágenes de la publicación (2)

http://hubblesite.org/images/year/2018?release_key=2018-28