



Imagen: Ilustración del flujo de salida de un cuásar

TSUNAMIS DE CUÁSARES ARRASAN LAS GALAXIAS

Fecha de publicación: 19 de marzo de 2020 a la 1:00 p.m. (EDT)

La abrasadora radiación de un agujero negro arrastra enormes cantidades de energía mecánica a través del espacio

Se pronostican vientos en las galaxias que albergan monstruosos agujeros negros activos. Los agujeros negros supermasivos, llenos con el material que devoran, calientan tanto gas que pueden brillar 1000 veces más que su galaxia anfitriona. Pero eso no es todo.

Los astrónomos del Hubble descubrieron que la región que rodea el agujero negro emite tanta radiación que expulsa el material a una baja fracción de la velocidad de la luz (una velocidad lo suficientemente alta como para viajar de la Tierra a la Luna en pocos minutos). Este material choca contra los carriles de gas y polvo de la galaxia anfitriona y así evita la formación de nuevas estrellas. Los vientos torrenciales arrasan con el equivalente de cientos de masas solares de material cada año. Además, el pronóstico es que este clima tormentoso continuará durante al menos diez millones de años.

La historia completa

Gracias a las capacidades únicas del telescopio espacial Hubble de la NASA, un equipo de astrónomos descubrió la expulsión más potente que se haya producido en el universo. Estas expulsiones provienen de los cuásares, cruzan el espacio interestelar como si fueran tsunamis y causan estragos en las galaxias en las que habitan los cuásares.

Los cuásares son objetos celestes sumamente remotos que emiten cantidades gigantescas de energía. Los cuásares contienen agujeros negros supermasivos que se alimentan del material que ingresa en ellos y pueden brillar 1000 veces más que sus galaxias anfitrionas de cientos de miles de millones de estrellas.

A medida que el agujero negro devora la materia, el gas caliente lo rodea y emite radiación intensa, con lo cual se crea el cuásar. Los vientos, impulsados por la presión de radiación de las proximidades del agujero negro, expulsan el material lejos del centro de la galaxia. Estas expulsiones de material se aceleran a velocidades impresionantes que representan una escasa fracción de la velocidad de la luz.

"No hay ningún otro fenómeno que implique tanta energía mecánica. Durante la vida útil de 10 millones de años, estas expulsiones de material producen un millón de veces más energía que una explosión de rayos gamma", explicó el investigador principal Nahum Arav, del Virginia Tech, en Blacksburg, Virginia. "Los vientos arrastran cientos de masas solares de material cada año. La cantidad de energía mecánica que implican estas expulsiones de material es hasta varios cientos de veces mayor que la luminosidad de toda la Vía Láctea".

Los vientos de los cuásares arrasan a través del disco de la galaxia. El material que de lo contrario habría formado nuevas estrellas se expulsa violentamente de la galaxia, con lo cual el nacimiento estelar queda trunco. La radiación expulsa el gas y el polvo a distancias mucho mayores de lo que los científicos pensaban, con repercusiones en toda la galaxia.

A medida que este tsunami cósmico choca contra material interestelar, la temperatura del frente de choque aumenta a miles de millones de grados, con lo cual el material brilla principalmente en forma de rayos X, pero también en todo el espectro luminoso. Cualquiera que presenciara este evento vería una brillante exhibición celestial. "Primero, habrá mucha radiación en forma de rayos X y rayos gamma, y luego se filtrará a la luz visible e infrarroja", comentó Arav. "Sería todo un espectáculo de luces, como si hubiera árboles de Navidad en toda la galaxia". Las simulaciones

numéricas de la evolución galáctica sugieren que estas expulsiones de material podrían explicar algunos interrogantes cosmológicos importantes, como por qué los astrónomos ven tan pocas galaxias grandes en el universo y por qué existe una relación entre la masa de la galaxia y la masa de su agujero negro central. Este estudio demuestra que esas expulsiones de material tan potentes desde los cuásares solían ser frecuentes en el universo primitivo.

"Tanto los teóricos como los observadores han sabido durante décadas que existe algún proceso físico que impide la formación estelar en galaxias masivas, pero se desconocía la naturaleza de ese proceso. Al colocar las expulsiones de material observadas en nuestras simulaciones, resolvemos estos problemas tan significativos en el conocimiento de la evolución galáctica", explicó el eminente cosmólogo Jeremiah P. Ostriker, de la Universidad de Columbia en Nueva York y la Universidad de Princeton en Nueva Jersey.

Los astrónomos estudiaron 13 expulsiones de cuásares y lograron calcular la velocidad vertiginosa del gas acelerado por el viento del cuásar al observar las "huellas digitales" espectrales de la luz del gas incandescente. Los datos ultravioletas del Hubble demuestran que estas características de absorción de luz creadas a partir del material a lo largo de la trayectoria de la luz se desplazaron en el espectro debido al rápido movimiento del gas a través del espacio. Esto se debe al efecto Doppler, mediante el cual el movimiento de un objeto comprime o estira las longitudes de onda de la luz según si se aleja o acerca de nosotros. Solo el Hubble tiene el rango específico de sensibilidad ultravioleta que permite a los astrónomos obtener las observaciones necesarias que conducen a este descubrimiento.

Además de medir los cuásares más potentes hasta el momento, el equipo descubrió otra expulsión de material que se acelera más rápido que cualquier otra. Esta aumentó de casi 43 millones de millas por hora a aproximadamente 46 millones de millas por hora en un período de tres años. Los científicos creen que continuará acelerándose conforme pase el tiempo.

"Las observaciones ultravioletas del Hubble nos permiten seguir todo el rango de producción de energía de los cuásares, desde el gas más frío hasta el gas abrasador y altamente ionizado en los vientos más masivos", agregó el miembro del equipo Gerard Kriss, del Instituto Científico del Telescopio Espacial en Baltimore, Maryland. Anteriormente, estos solo podían verse mediante observaciones de rayos X mucho más complejas. Estas potentes expulsiones de material podrían aportar nuevas ideas sobre el vínculo entre el crecimiento de un agujero negro supermasivo central y el desarrollo de toda su galaxia anfitriona".

El equipo también incluye al estudiante de posgrado Xinfeng Xu y al investigador posdoctoral Timothy Miller, ambos del Virginia Tech, así como a Rachel Plesha, del Instituto Científico del Telescopio Espacial en Baltimore, Maryland. Los hallazgos se publicaron en una serie de seis documentos en marzo de 2020 a modo de artículo especial en la revista *The Astrophysical Journal Supplements*.

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, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), ubicado 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 N. Arav (Virginia Tech)

PALABRAS CLAVE

Gas intergaláctico, galaxias/cuásares activos, agujeros negros

PERSONAS DE CONTACTO

Ann Jenkins / Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4488 / 410-338-4514

jenkins@stsci.edu / villard@stsci.edu

Nahum Arav

Virginia Tech, Blacksburg, Virginia

arav@vt.edu

ENLACES RELACIONADOS

- *Artículo científico de N. Arav et al.*
https://hubblesite.org/uploads/science_paper/file_attachment/530/Arav_published_APJS_paper.pdf
 - *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
 - *The Astrophysical Journal Supplements*
<https://iopscience.iop.org/journal/0067-0049>
-

Imágen de la publicación

<https://hubblesite.org/contents/media/images/2020/10/4638-Image?Year=2020&itemsPerPage=25&news=true>