



Imagen: Chorro relativista de la Vía Láctea

## MINICHORRO RELATIVISTA DETECTADO CERCA DEL AGUJERO NEGRO SUPERMASIVO DE LA VÍA LÁCTEA

**Fecha de publicación: 9 de diciembre de 2021, 1:00 p. m. (EST)**

EL TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE ENCUENTRA RESTOS ARDIENTES EN UNA EXPLOSIÓN DEL PASADO

En algunas películas de ciencia ficción, hay un monstruo dormido, como Godzilla, que se despierta repentinamente y sale a arrasar con todo. Alguna vez se creyó que nuestra galaxia, la Vía Láctea, tenía un monstruo dormido en su núcleo, un agujero negro con un peso de 4 millones de veces la masa de nuestro Sol. Pero cada vez hay más evidencia de que el agujero negro se despierta ocasionalmente para devorar una desventurada estrella o nube de gas que cae en su interior. Entonces, el agujero negro eructa poderosos "rayos de la muerte" de radiación y partículas que viajan a casi la velocidad de la luz. El estallido más grande del que haya registro fue hace 2 millones de años. Esto es evidente en las columnas de plasma en expansión con forma de reloj de arena y se extienden mucho más por encima y por debajo del plano de nuestra galaxia. Las ondas de choque bipolares del estallido del agujero negro calentaron el gas fuera del plano galáctico para que brille en rayos gamma y rayos X.

El telescopio espacial Hubble ha encontrado evidencia circunstancial de que el agujero negro todavía arde mucho después del primer estallido. La evidencia de las y los astrónomos del telescopio espacial Hubble es como realizar una excavación arqueológica para intentar observar a través de la contaminación interestelar de capas densas de polvo y gas entre la Tierra y el centro galáctico a 27,000 años luz de distancia. El telescopio espacial Hubble fotografió un nudo brillante de gas que ha sido impactado por un chorro relativista invisible del agujero negro, que está a solo 15 años luz de distancia. El agujero negro debe haberse visto brillante hace miles de millones de años como un cuásar (objeto cuasiestelar), cuando nuestra joven galaxia se estaba alimentando de grandes cantidades de gas que caían en su interior. Pero después de todo este tiempo, el agujero negro sigue teniendo ataques y arranques y no está listo para dormirse mientras queden bocadillos en los alrededores.

### La historia completa

El agujero negro central de nuestra Vía Láctea tiene una fuga. Este agujero negro supermasivo todavía parece tener los vestigios de un chorro relativista similar a un soplete de varios miles de años. El [telescopio espacial Hubble de la NASA](#) no ha fotografiado el chorro relativista fantasma, pero ha ayudado a encontrar evidencia circunstancial de que todavía está empujando débilmente hacia una enorme nube de hidrógeno y luego salpicando, como el chorro delgado de una manguera que apunta a una pila de arena.

Esto es más evidencia de que el agujero negro, con una masa de 4.1 millones de Soles, no es un monstruo dormido sino que periódicamente le da hipo cuando caen estrellas y nubes de gas en su interior. Los agujeros negros atraen algunos materiales hacia un disco de acrecimiento giratorio donde parte del material que cae es arrastrado hacia arriba en chorros relativistas que fluyen hacia fuera y son colimados por los poderosos campos magnéticos del agujero negro. Los rayos de "reflectores" angostos están acompañados por una inundación de radiación ionizante mortal.

"El agujero negro central es variable dinámicamente y actualmente está apagado", dijo Gerald Cecil de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill. Cecil unió las piezas, como un rompecabezas, de observaciones de múltiples longitudes de onda de una variedad de telescopios que sugieren que el agujero negro eructa minichorros relativistas cada vez que traga algo pesado, como una nube de gas. La [investigación](#) de su equipo multinacional acaba de ser publicada en el [Astrophysical Journal](#).

En 2013, se obtuvo evidencia de un chorro relativista del sur regordete cerca del agujero negro a partir de rayos X detectados por el [Observatorio Chandra de Rayos X de la NASA](#) y ondas de radio detectadas por [el telescopio Jansky Very Large Array](#) en Socorro, Nuevo México. Este chorro también parece estar surcando el gas cerca del agujero negro.

Cecil tuvo curiosidad y quiso saber si también había un chorro opuesto en dirección norte. Primero observó espectros de archivo de moléculas como metanol y monosulfuro de carbono del [Observatorio ALMA](#) en Chile (Gran Conjunto Milimétrico/Submilimétrico de Atacama), que usa longitudes de onda milimétricas para observar a través de los velos de polvo entre nosotros y el núcleo galáctico. ALMA revela una característica lineal angosta en expansión en el gas molecular que puede rastrearse hasta 15 años luz hacia al agujero negro.

Al unir todas las piezas, Cecil luego encontró en imágenes de longitud de onda infrarroja del telescopio espacial Hubble una burbuja brillante de gas caliente que se alinea con el chorro a una distancia de al menos 35 años luz del agujero negro. Su equipo sugiere que el chorro del agujero negro ha surcado dentro de la burbuja, inflándola. Estos dos efectos residuales del chorro que se desvanece son la única evidencia visual de que este impactó gas molecular.

A medida que avanza a través del gas, el chorro golpea material y se dobla a lo largo de múltiples chorros más pequeños. "Los chorros pequeños se filtran fuera del disco de gas denso de la Vía Láctea", dijo el coautor Alex Wagner de la Universidad de Tsukuba en Japón. "El chorro se bifurca de un haz concentrado a muchos pequeños, como los tentáculos de un pulpo". Este flujo crea una serie de burbujas que se expanden y extienden hacia afuera hasta al menos 500 años luz. Esta estructura mayor de "burbuja de jabón" ha sido mapeada a varias longitudes de onda por otros telescopios.

Wagner y Cecil luego ejecutaron modelos en supercomputadoras de flujo de chorros en discos simulados de la Vía Láctea que reproducían las observaciones. "Como en la arqueología, uno excava y excava y encuentra artefactos cada vez más antiguos hasta que se topa con los restos de una gran civilización", dijo Cecil. La conclusión de Wagner: "Nuestro agujero negro central claramente aumentó la luminosidad al menos 1 millón de veces en el último millón de años. Eso fue suficiente para que un chorro atravesara el halo galáctico".

Observaciones previas del telescopio espacial Hubble y otros telescopios encontraron evidencia de que el agujero negro de la Vía Láctea tuvo un estallido hace aproximadamente 2 a 4 millones de años. Este fue lo suficientemente energético como para crear un par inmenso de burbujas que se elevan sobre nuestra galaxia que brillan en rayos gamma. Fueron descubiertas por el [telescopio espacial de rayos gama Fermi de la NASA](#) en 2010 y están rodeadas por burbujas de rayos X que fueron descubiertas en 2003 por el satélite [ROSAT](#) y mapeadas por completo en 2020 por el satélite [eROSITA](#).

Los espectros ultravioleta del telescopio espacial Hubble se han usado para medir la velocidad de expansión y la composición de los lóbulos en forma de globo. Los espectros del telescopio espacial Hubble luego determinaron que la explosión fue tan poderosa que iluminó la estructura gaseosa, llamada corriente de Magallanes, a aproximadamente 200,000 años luz del centro galáctico. El gas está brillando desde ese suceso incluso hoy.

Para obtener una mejor idea de qué está sucediendo, Cecil observó imágenes del telescopio espacial Hubble y de radio de otra galaxia con una efusión de agujero negro. Ubicada a 47 millones de años luz de distancia, la galaxia espiral activa NGC 1068 tiene una cadena de burbujas alineadas a lo largo de una efusión del agujero negro activo en su centro. Cecil determinó que las escalas de las estructuras de radio y rayos X que emergen de NGC 1068 y de nuestra Vía Láctea son muy similares. "Una burbuja de arco de choque sobre la efusión de la NGC 1068 coincide con la escala del inicio de la burbuja de Fermi en la Vía Láctea. NGC 1068 podría estar mostrándonos lo que la Vía Láctea estaba haciendo durante su mayor aumento de energía hace varios millones de años".

La característica del chorro residual está lo suficientemente cerca del agujero negro de la Vía Láctea como para volverse mucho más prominente solo unas pocas décadas después de que el agujero negro se encienda de nuevo. Cecil observa que "el agujero negro solo necesita un aumento de cien veces en su luminosidad en ese periodo de tiempo para rellenar el canal del chorro con partículas de emisión. Sería magnífico ver qué tan lejos llega el chorro en ese estallido. Para alcanzar las burbujas de rayos gamma de Fermi se necesitaría que el chorro se mantenga por cientos de miles de años porque esas burbujas tienen cada una 50,000 años luz de ancho".

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

## ENLACES RELACIONADOS

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

[Artículo científico: El artículo científico de G. Cecil et al., PDF \(5.37 MB\)](#)

[Portal de la NASA sobre el Hubble](#)

[Video del Centro Goddard de NASA \(YouTube\)](#)

#### CONTACTO PARA MEDIOS

Ray Villard

*Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland*

#### CONTACTO CIENTÍFICO

Gerald Cecil

*Universidad de Carolina del Norte–Chapel Hill, Chapel Hill, Carolina del Norte*

#### PALABRAS CLAVE

*AGUJEROS NEGROS, EVOLUCIÓN DE GALAXIAS, VÍA LÁCTEA, CENTRO DE LA VÍA LÁCTEA, GALAXIAS ESPIRALES*

#### ENLACE DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL

**<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2021/news-2021-062>**

---

#### **Imagen de la publicación (4)**