



Imagen: Chorro relativista de movimiento superlumínico

## Hubble detecta chorros relativistas ultrarrápidos producidos por la colisión de estrellas

**Fecha de publicación: 12 de octubre de 2022 11:00 a. m. (EDT)**

**Colisión estelar titánica sacude el espacio y el tiempo.**

Las estrellas de neutrones son los núcleos supervivientes de estrellas masivas que explotaron. Pesan más que nuestro Sol pero cabrían dentro de la ciudad de Nueva York. Con esta densidad inimaginable, una cucharadita del material de la superficie pesaría al menos 4 mil millones de toneladas en la Tierra.

Si eso no deja pasmada la imaginación, piensa qué sucede cuando dos de estas bolas de cañón colisionan de frente. Generan ondas en el espacio-tiempo en un fenómeno llamado ondas gravitacionales, que puede medirse usando detectores en tierra.

El evento explosivo, llamado GW170817, se observó en agosto de 2017. El estallido liberó una energía comparable con la explosión de una supernova. Fue la primera detección combinada de ondas gravitacionales y radiación gamma de una fusión de estrellas de neutrones.

En las secuelas de la colisión, un chorro de radiación fue expulsado a casi la velocidad de la luz, golpeando el material que rodeaba a las estrellas destruidas. Hubble observó la escena de la explosión solo dos días después de la colisión. Astrónomas y astrónomos usaron Hubble para medir el movimiento de una masa amorfa de material impactada por el chorro. A medida que el chorro se alejaba del sitio de la explosión, la masa amorfa se movía hacia afuera como una hoja de árbol arrastrada por el chorro de agua de una manguera de jardín. La precisión necesaria (obtenida usando Hubble y radiotelescopios) para medir la trayectoria de la masa amorfa es equivalente a medir el diámetro de una pizza de 12 pulgadas de diámetro colocada en la Luna desde la Tierra. Este fue un punto de inflexión en la investigación en curso de las colisiones de estrellas de neutrones que siguen sucediendo en el universo.

### La historia completa

Usando el telescopio espacial Hubble de la NASA, astrónomas y astrónomos han realizado una medición sin precedentes que indica que la colisión titánica entre dos estrellas de neutrones impulsó un chorro, que surca el espacio a velocidades superiores al 99.97 % de la velocidad de la luz.

El evento explosivo, llamado GW170817, se observó en agosto de 2017. La colisión liberó una energía comparable con la explosión de una supernova. Fue la primera detección combinada de ondas gravitacionales y radiación gamma de una fusión de estrellas de neutrones binarias.

Este fue un punto de inflexión en la investigación en curso de estas extraordinarias colisiones. Las consecuencias de esta fusión fueron vistas en forma conjunta por 70 observatorios terrestres alrededor del mundo y en el espacio, en una amplia franja del espectro electromagnético además de la detección de ondas gravitacionales. Esto trajo un avance significativo para el campo emergente de la *Astrofísica de dominio de tiempo y de mensajeros múltiples*, para el uso de "mensajeros" múltiples como la luz y las ondas gravitacionales a fin de estudiar el universo a medida que cambia con el tiempo.

La comunidad científica apuntó rápidamente el telescopio espacial Hubble hacia el lugar de la explosión solamente dos días después de esta. Las estrellas de neutrones colapsaron en un agujero negro cuya potente gravedad comenzó a atraer material hacia él. Ese material formó un disco que giraba rápidamente y generó chorros que salían de sus polos. El tremendo chorro chocó con el material en la capa en expansión de restos de la explosión y lo arrastró. Esto incluyó una masa amorfa de material a través de la cual emergió un chorro.

Si bien sucedió en 2017, la comunidad científica tardó varios años en encontrar una forma de analizar los datos de Hubble y de otros telescopios para generar esta imagen completa.

La observación de Hubble se combinó con observaciones de múltiples radiotelescopios de la National Science Foundation para realizar interferometría muy larga de línea de base (VLBI por sus siglas en inglés). Los datos de radio se tomaron 75 días y 230 días después de la explosión.

"Estoy sorprendido de que Hubble pudiera darnos una medición tan precisa, que rivaliza con la precisión lograda por los radiotelescopios potentes de VLBI distribuidos por todo el mundo", dijo Kunal P. Mooley de Caltech en Pasadena, California, autor principal del [artículo científico](#) publicado en el número del 13 de octubre de la revista [Nature](#).

Los autores usaron datos de Hubble junto con datos del satélite Gaia de la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés), además de VLBI, para lograr una precisión extrema. "Fue necesario dedicar meses a un análisis cuidadoso de los datos para realizar esta medición", dijo Jay Anderson del Space Telescope Science Institute en Baltimore, Maryland.

Al combinar las distintas observaciones, pudieron señalar el lugar de la explosión. La medición de Hubble mostró que el chorro estaba moviéndose a una velocidad aparente de siete veces la velocidad de la luz. Las observaciones de radio muestran que más adelante el chorro desaceleró hasta una velocidad aparente cuatro veces más rápida que la velocidad de la luz.

En realidad, nada puede exceder la velocidad de la luz y, por lo tanto, este movimiento "superlumínico" es una ilusión. Debido a que el chorro se acerca a la Tierra casi a la velocidad de la luz, la luz que emite en un momento posterior tiene una distancia más corta por recorrer. En esencia, el chorro está persiguiendo su propia luz. En realidad ha pasado más tiempo entre la emisión de la luz del chorro de lo que cree el observador. Esto hace que se sobrestime la velocidad del objeto; en este caso aparentemente superando la velocidad de la luz.

"Nuestro resultado indica que el chorro se movía al menos al 99.97 % de la velocidad de la luz cuando fue lanzado", dijo Wenbin Lu de la Universidad de California en Berkeley.

Las mediciones de Hubble, combinadas con las [mediciones de VLBI, anunciadas en 2018](#), refuerzan significativamente la conexión que se presumía hace tiempo entre las fusiones de estrellas de neutrones y los estallidos de rayos gamma de corta duración. Esa conexión requiere que emerja un chorro de movimiento rápido, que ahora se ha medido en GW170817.

Este trabajo allana el camino para más estudios de precisión sobre fusiones de estrellas de neutrones, detectadas por los observatorios de ondas gravitacionales LIGO, Virgo y KAGRA. Con una muestra lo suficientemente grande durante los próximos años, [las observaciones relativistas del chorro podrían brindar otra línea de investigación](#) para medir la tasa de expansión del universo, [asociada con un número conocido como la constante Hubble](#).

En la actualidad, hay discrepancias entre los valores de la constante Hubble según se estima para el universo primitivo y el universo cercano. Esto constituye uno de los más grandes misterios en la astrofísica actual. Los distintos valores se basan en mediciones extremadamente precisas de supernovas tipo Ia realizadas por Hubble y otros observatorios, y mediciones del fondo cósmico de microondas realizadas por el satélite Planck de la ESA. Realizar más observaciones de chorros relativistas podría brindar más información para la comunidad astronómica que intenta resolver el rompecabezas.

El Telescopio Espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA. El Goddard Space Flight Center de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas de Hubble. El STScI es operado para la NASA por la Association of Universities for Research in Astronomy en Washington D. C.

---

## **CRÉDITOS**

COMUNICADO: NASA, ESA, STScI

## **ENLACES RELACIONADOS**

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

*Artículo científico: El artículo científico de K. Mooley et al., PDF (2.71 MB)  
Portal de la NASA sobre Hubble*

## **CONTACTO PARA MEDIOS**

Ray Villard  
Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

## **CONTACTO CIENTÍFICO**

Kunal P. Mooley  
California Institute of Technology, Pasadena, California

## **PALABRAS CLAVE**

*ESTRELLAS DE NEUTRONES, CHORROS ESTELARES*

## **ENLACE DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL**

**<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2022/news-2022-029>**

---

## **Imágenes de la publicación (1)**