



Barcelona, miércoles 11 de noviembre de 2024

Detectan el estallido provocado por un agujero negro al engullir una estrella

- Un equipo liderado por Claudia Gutiérrez, del ICE-CSIC y el IEEC, ha captado la explosión cósmica en una pequeña galaxia situada a 500 millones de años luz
- Para observar este evento, que alcanzó su máximo brillo en tan solo cuatro días, el equipo ha utilizado varios telescopios, incluidos dos del Observatorio del Roque de Los Muchachos, del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)



Recreación del estallido, identificado como CSS161010, en que un pequeño agujero negro engulle a una estrella. / Gabriel Pérez (IAC)

Un equipo científico internacional, liderado por el Instituto de Ciencias del Espacio (ICE-CSIC) y el Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), ha logrado captar un estallido cósmico excepcionalmente rápido y brillante en una pequeña galaxia situada a 500 millones de años luz. Este hallazgo se publica hoy en un estudio de la revista *The Astrophysical Journal*.

El estallido, identificado como CSS161010, alcanzó su máximo brillo en tan solo 4 días y descendió a la mitad en apenas 2,5 días, lo que supuso que tanto su descubrimiento como las observaciones posteriores a su evolución se convirtieran en un hito científico

y en un desafío para el equipo investigador. La autora principal de este trabajo es la doctora **Claudia Gutiérrez**, investigadora del ICE-CSIC y del IEEC.

El evento CSS161010 fue descubierto por el Catalina Real-Time Transient Survey, con una detección anterior reportada por el All-Sky Automated Survey for SuperNovae. Su posterior seguimiento, que permitió su caracterización, se realizó con con diferentes telescopios, incluidos el Gran Telescopio Canarias (GTC) y el Telescopio Óptico Nórdico (NOT), ambos instalados en el Observatorio del Roque de Los Muchachos, del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), ubicado en el municipio de Garafía, en La Palma.

Este tipo de fenómenos cósmicos de rápida evolución han sido muy difíciles de estudiar debido a su naturaleza. Sin embargo, las técnicas modernas y los instrumentos más avanzados permiten analizarlos gracias a la mejora en el campo de visión y a la capacidad para captar imágenes de alta resolución de los telescopios empleados.

Hasta la fecha, sólo se ha detectado una decena de explosiones cósmicas con estas características en cuanto a brillo y evolución, pero su origen sigue siendo un completo misterio. Sin embargo, el equipo de investigadores liderados por Claudia Gutiérrez considera que, por primera vez, las propiedades espectrales únicas de CSS161010 dan pistas importantes sobre su origen físico y su análisis sugiere que en realidad se trata de un pequeño agujero negro engullendo una estrella.

Se llegó a esta conclusión porque en el análisis se encontraron líneas anchas de hidrógeno que mostraban velocidades muy altas, de hasta el 10% de la velocidad de la luz y una evolución sin precedentes. Dos meses después del inicio del estallido, el brillo del objeto había disminuido 900 veces con respecto a su máximo. Sorprendentemente, los espectros captados por el Gran Telescopio Canarias en esta época revelaron que todos los perfiles de líneas de hidrógeno seguían estando desplazados hacia el azul, lo que en astrofísica significa que se están acercando hacia nosotros a velocidades extremadamente altas. Esto indicaría una fuerte salida de gas, algo completamente imprevisto para una supernova.

“Descubrir y analizar estas explosiones cósmicas es especialmente difícil debido a su rápida evolución. Sin embargo, la ágil respuesta de nuestra colaboración científica nos permitió obtener espectros de alta calidad. Estos datos revelaron propiedades únicas nunca observadas en ningún otro objeto, lo que nos permitió restringir la naturaleza de este extraordinario evento”, explica la investigadora postdoctoral Claudia Gutiérrez.

“Cuando vimos los espectros, no sabíamos qué decir”, cuenta Gutiérrez. “Nunca habíamos encontrado un perfil de línea de hidrógeno tan desplazado hacia el azul; este desplazamiento significaría que el gas se mueve hacia nosotros a velocidades extremadamente altas. Esta característica era a la vez sorprendente e intrigante, lo que nos impulsó a investigar posibles conexiones con la galaxia donde se produjo el evento”, añade.

En busca de agujeros negros de masa intermedia

El estallido tuvo lugar en una galaxia diminuta que contiene una masa de estrellas unas 400 veces inferior a la de nuestra Vía Láctea. Por tanto, si la galaxia alberga un agujero

negro masivo, su masa también debe ser pequeña, lo que corresponde a un agujero negro de masa intermedia (entre 100 y 100.000 veces la masa del Sol).

“Hasta ahora, este tipo de agujeros negros han sido extremadamente difíciles de identificar y los astrónomos solo conocen un número muy pequeño de casos confirmados”, explica el profesor **Seppo Mattila**, de la Universidad de Turku (Finlandia), uno de los autores principales del trabajo.

“Identificar y caracterizar los agujeros negros de masa intermedia es esencial para comprender las vías de formación y la evolución de los agujeros negros. De hecho, son los componentes fundamentales de los agujeros negros supermasivos que se encuentran en el centro de las galaxias, como nuestra Vía Láctea, y cuya existencia se ha observado incluso en el universo primitivo”, añade el profesor Mattila.

Por su parte, el profesor **Peter Lundqvist**, de la Universidad de Estocolmo, también parte de este equipo, añade: “La forma en que evoluciona la emisión lineal en este objeto se asemeja a la observada en los núcleos galácticos activos, donde se sabe que existen agujeros negros supermasivos. Esta similitud proporciona pruebas sólidas de que CSS161010 también alberga un agujero negro, aunque no muy masivo”.

Lundqvist señala: “La desintegración de una estrella que se acercó demasiado al agujero negro de masa intermedia revela el agujero negro, que de otro modo estaría en reposo. Es probable que haya otros agujeros negros de este tipo en otras galaxias enanas, y necesitamos seguir la pista de sucesos similares a CSS161010 para poder determinar con más precisión las propiedades de estos agujeros negros”.

“Los telescopios que escanean el cielo a alta cadencia serán cruciales para descubrir más de estos fenómenos raros y de rápida evolución”, señala la doctora Gutiérrez y añade: “Mientras tanto, los espectrógrafos de última generación instalados en los telescopios terrestres como los que hemos usado en el Observatorio del Roque de los Muchachos, en La Palma, desempeñarán un papel crucial en su caracterización. Estamos en la cúspide de una era llena de descubrimientos revolucionarios”.

C. P. Gutiérrez et al. **CSS161010: A Luminous, Fast Blue Optical Transient with Broad Blueshifted Hydrogen Lines**. *The Astrophysical Journal*. DOI:10.3847/1538-4357/ad89a5

ICE - CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es