

Un detector LIGO capta otra colisión de estrellas de neutrones

Las colaboraciones científicas LIGO y Virgo han anunciado que el detector de Livingston (EE UU) ha registrado ondas gravitacionales procedentes muy posiblemente de la fusión de dos estrellas de neutrones. La masa del sistema binario que causó este evento, denominado GW190425, es unas 3,4 veces mayor que la del Sol, una cantidad superior a la esperada.

SINC

7/1/2020 10:39 CEST

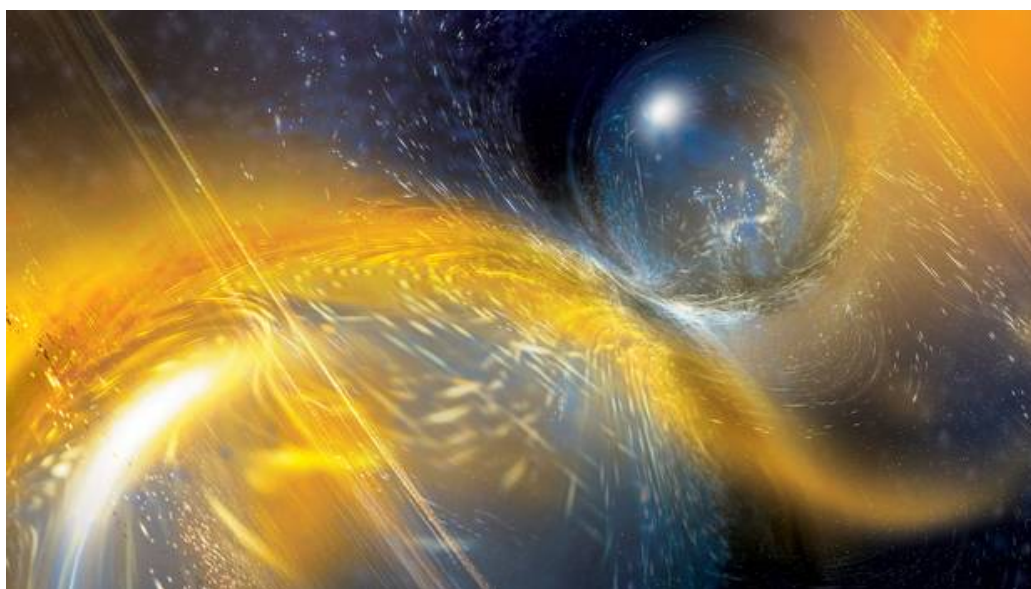


Ilustración de dos estrellas de neutrones en colisión. / National Science Foundation / LIGO / Sonoma State University / A. Simonnet

El 25 de abril de 2019 la red de detectores de ondas gravitacionales formada por los dos detectores Advanced **LIGO** en EEUU y el detector europeo Advanced **Virgo** en Italia registraron una señal etiquetada como **GW190425**.

Se trata de la segunda observación de una onda gravitacional que se ajusta a la fusión de un **sistema binario formado por dos estrellas de neutrones** (**BNS**, por sus siglas en inglés) tras la [histórica señal GW170817](#) de 2017.

La masa del sistema binario que originó estas ondas gravitacionales es 3,4 veces la del Sol, una

cantidad elevada con implicaciones astrofísicas
relevantes

El nuevo descubrimiento lo han anunciado este lunes las colaboraciones LIGO-Virgo durante el congreso de la **Sociedad Astronómica Americana (AAS)** que se está celebrando estos días en Honolulu (Hawái, EE UU).

GW190425 fue detectada a las 08:18:05 UTC (tiempo coordinado universal). Aproximadamente 40 minutos después, las dos colaboraciones científicas enviaron una alerta para poner en marcha las observaciones de seguimiento por parte de otros telescopios.

“Este segundo evento es consistente con un BNS y supone una confirmación importante para GW170817, el suceso que dio inicio a la astronomía de multimensajeros hace dos años”, comenta **Jo van den Brand**, portavoz de la Colaboración Virgo y profesor en la Universidad de Maastricht, Nikhef y la VU University Amsterdam en los Países Bajos. “Además, la masa total es mayor que la de cualquier BNS conocido, y esto tiene implicaciones astrofísicas interesantes sobre la formación de este sistema”.

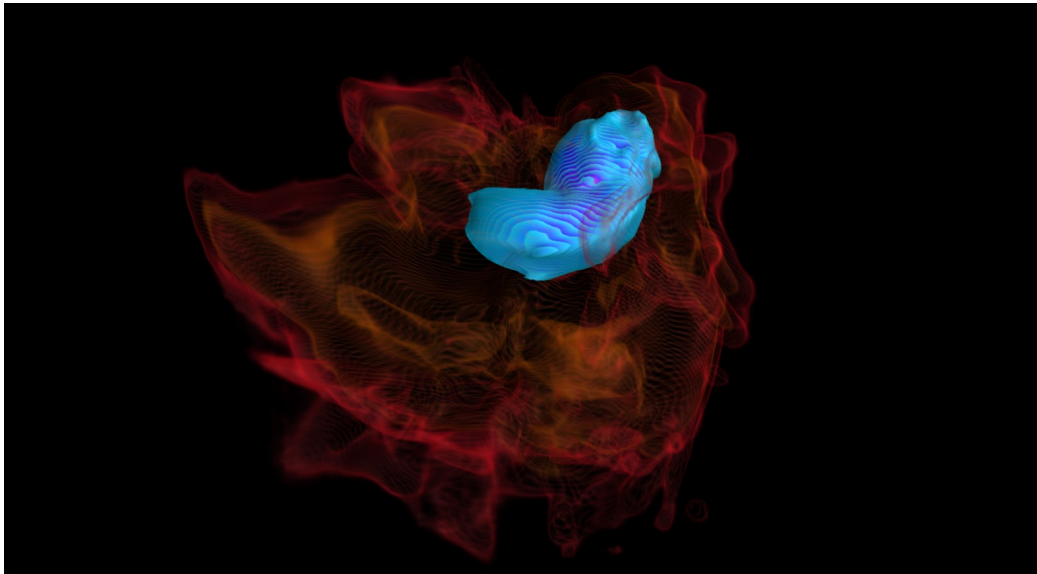
“Es sorprendente que la masa combinada de este sistema binario sea mucho mayor que la esperada”, añade **Ben Farr**, un miembro del equipo de LIGO de la Universidad de Oregon, en EE UU.

Se estima que la fuente de GW190425 está a una distancia de **500 millones de años-luz de la Tierra**. Está localizada en el cielo en un área unas 200 veces mayor que la proporcionada para el BNS observado por LIGO y Virgo en 2017, la famosa GW170817.

Esto se debe a que la señal GW190425 fue detectada únicamente con una relación señal-ruido elevada por uno de los detectores de LIGO, el de **Livingston** (Luisiana). En ese instante, el otro, el de Hanford, estaba temporalmente no operativo, y la señal reconstruida en Virgo era débil debido a la diferencia en sensibilidad con respecto a LIGO-Livingston, y también por la probable dirección de origen de la señal, una región del cielo en la que Virgo tiene menos sensibilidad en el momento de recepción de la señal.

Sin contrapartidas hasta la fecha

Esta menor precisión en la localización en el cielo hace muy complicado buscar contrapartidas (señales electromagnéticas, neutrinos o partículas cargadas). De hecho, a diferencia de GW170817, no se ha encontrado ninguna contrapartida hasta la fecha. Sin embargo, los datos de Virgo han sido usados posteriormente para mejorar la caracterización del sistema astrofísico.



Simulación del evento GW190425, la fusión de un sistema binario de objetos compactos con una masa total de alrededor 3,4 masas solares. / LIGO-Virgo

“Este es nuestro primer evento publicado con una detección por un único observatorio”, señala **Anamaria Effler** de Caltech, una científica que trabaja en el observatorio LIGO-Livingston, “aunque Virgo hizo una contribución muy valiosa, ya que hemos usado sus datos para determinar mejor la dirección de procedencia de la señal”.

“A pesar de las diferencias en la relación señal-ruido de los diferentes interferómetros, causadas por las diferencias conocidas de sensibilidad en distancia y en las distintas direcciones, la detección conjunta pone de manifiesto una vez más la importancia de la red internacional”, comenta **Stavros Katsanevas**, director del Observatorio Europeo Gravitatorio (EGO, de sus siglas en inglés) que alberga el detector Advanced Virgo en Italia, cerca

de Pisa.

Aunque lo más probable es la fusión de dos estrellas de neutrones, otra alternativa es que una de las componentes del sistema binario fuera un agujero negro

Hay varias posibles explicaciones sobre el origen de GW190425. La más probable es la fusión de un sistema BNS. De forma alternativa, también podría haberse producido por la fusión de un sistema binario en el que una o ambas componentes fuese un **agujero negro** (BH, por sus siglas en inglés), incluso aunque no se hayan observado aún agujeros negros ligeros en el rango de masas consistente con GW190425.

Hasta el momento, únicamente basándose en los datos de ondas gravitacionales, estos escenarios no pueden descartarse. La masa total estimada del sistema binario es **3,4 veces la masa del Sol**. Bajo la hipótesis de que GW190425 se haya originado de la fusión de un sistema BNS, este habría sido considerablemente diferente a todos los sistemas BNS conocidos en nuestra galaxia, cuyo rango de masa total está entre 2,5 y 2,9 veces la masa del Sol. Esto indica que el sistema de estrellas de neutrones que originó GW190425 ha podido formarse de manera distinta a los sistemas BNS galácticos conocidos.

GW190425 fue reconocido como un evento candidato interesante poco después de su detección. Fue publicado como una alerta pública por LIGO-Virgo, de la misma forma que se hace con todos los eventos candidatos de ondas gravitacionales durante el tercer período de observación, O3, actualmente en marcha. Las alertas públicas son de acceso libre en la [Base de Datos de Eventos Candidatos de Ondas Gravitacionales](#).

Participación española

“Los institutos **ICCUB** e **IFAE** en Barcelona y la Universidad de Valencia son miembros de la Colaboración Virgo, y han contribuido activamente a la puesta a punto del interferómetro durante O3. Así mismo, tanto ICCUB como IFAE participan en la construcción de mejoras para Virgo con el fin de

mejorar la sensibilidad del interferómetro, lo que se traducirá en un incremento de sucesos como el que se ha anunciado”, comenta **Mario Martínez**, coordinador del grupo de Virgo en el IFAE. “Este suceso y los que se descubrirán en un futuro cercano abren una nueva ventana en la astronomía con ondas gravitacionales y a un posible entendimiento de aspectos básicos en física fundamental y cosmología”.

“La señal GW190425 es francamente interesante pues desentrañar su origen supone un desafío teórico. Es muy probable que sea debida a la fusión de dos estrellas de neutrones, lo que hace que su progenitor sea especial debido a que tendría una masa total significativamente superior a la de todos los sistemas de ese tipo observados en nuestra galaxia”, señala **José Antonio Font**, coordinador del grupo de Virgo en la **Universidad de Valencia**.

“En un día tan señalado como el de Reyes anunciamos una nueva detección, que marca el principio de un nuevo año muy especial para nosotros”, dice A. Sintes

“Sin embargo –añade–, al no poder descartarse que la señal provenga de una fusión de agujeros negros poco masivos, su formación podría apoyar la existencia de agujeros negros en el aparente *gap* de masas entre las estrellas de neutrones y los agujeros negros o incluso otras alternativas más exóticas, como proceder de una fusión de agujeros negros primordiales. Sin duda, este es el tipo de eventos que hace de la astronomía de ondas gravitatorias un campo de investigación tan excitante”.

Por su parte, **Alicia Sintes**, coordinadora del grupo LIGO en la **Universidad de las Islas Baleares (UIB)**, destaca: “La naturaleza no deja de sorprendernos y los observatorios LIGO-Virgo trabajan conjuntamente para desvelarnos los misterios del universo. En este día tan señalado como el día de Reyes tenemos la grata nueva de anunciar una nueva detección y marcar así el principio de un nuevo año muy especial para nosotros. La medición de los parámetros de la fuente, y en particular la notable masa total del sistema, se basan en modelos matemáticos de la señal de onda gravitacional que se han construido con la participación del grupo de la UIB, que también tuvo un

estudiante de doctorado, **Pep Covas Vidal**, presente en el Observatorio LIGO-Hanford durante la observación de este evento”.

“Aunque la primera fusión de estrellas de neutrones detectada por LIGO-Virgo (GW170817) fue una sorpresa debido a su proximidad con respecto al sistema solar y a su emisión brillante en luz visible, la segunda detección, GW190425, es más misteriosa por su elevada masa total, que no concuerda con los sistemas binarios de estrellas de neutrones detectados por radio-telescopios en nuestra galaxia”, puntualiza **Thomas Dent**, coordinador del grupo LIGO **IGFAE-GW** en Santiago de Compostela.

Este equipo participa en el análisis de poblaciones de fusiones de sistemas binarios con el objetivo de entender mejor el origen de este tipo de eventos, además de contribuir a la mejora de la sensibilidad de los algoritmos de búsqueda para aumentar la probabilidad de detectar más fusiones de estrellas de neutrones.

Copyright: **Creative Commons**.

TAGS

ONDAS GRAVITACIONALES | LIGO | VIRGO | ESTRELLA DE NEUTRONES |

Creative Commons 4.0

You can copy, distribute and transform the contents of SINC. [Read the conditions of our license](#)