

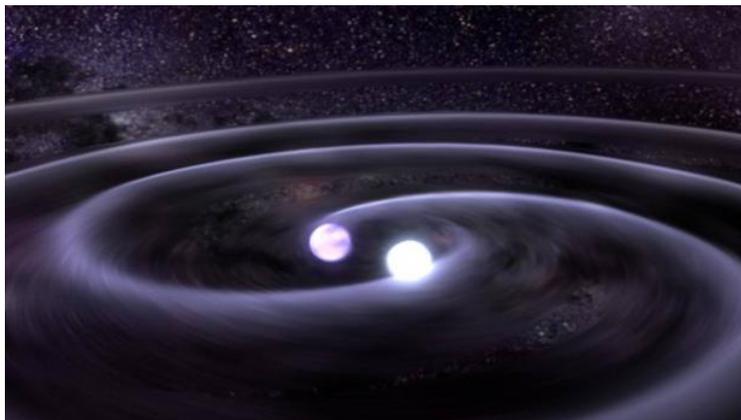
Ciencia

Científicos detectan por segunda vez las ondas gravitacionales predichas por Einstein

Apenas tres meses después del histórico hallazgo, el mismo detector vuelve a medir la distorsión del espacio-tiempo generada por la fusión de dos agujeros negros

Una vez más, se trata de la fusión, o coalescencia, de dos agujeros negros **JOSÉ MANUEL NIEVES** - [@josemnieves](#) - 15/06/2016 a las 19:14:04h. - Act. a las **18:58:52h**. Guardado en: [Ciencia](#)

El pasado 26 de diciembre, los investigadores de las colaboraciones LIGO (en Estados Unidos) y Virgo (en Italia) recibieron un inesperado regalo navideño cuando, a las 03:38:53 UTC, los detectores de LIGO **captaron una nueva señal de ondas gravitacionales**. Hacía sólo tres meses que el mismo instrumento había



conseguido la [primera detección de la Historia de las ondas](#) predichas hace un siglo por Einstein. Por eso, encontrar un segundo caso tan pronto era algo que nadie se habría atrevido siquiera a imaginar.

Una vez más, la señal, una leve distorsión en el tejido espaciotemporal, **llegó hasta la Tierra procedente de los últimos instantes de la «danza gravitatoria» de dos lejanos agujeros negros**, que tras incontables millones de años

orbitándose mutuamente, se fusionaban en uno solo. La [fusión, o coalescencia, de dos agujeros negros](#) es, precisamente, una de las muchas fuentes de ondas gravitacionales que persigue LIGO. Otros objetos espaciales, como púlsares o estrellas de neutrones en rápida rotación, también son capaces de generar ondas gravitacionales.

Esta segunda observación confirma que esta clase de cataclismos espaciales no son hechos aislados, sino que suceden con relativa frecuencia. Los investigadores, por lo tanto, animados por este nuevo éxito científico, se muestran optimistas y **creen que serán capaces de detectar más acontecimientos similares a finales de este mismo año, cuando los detectores LIGO y Virgo vuelvan a operar tras unos meses de mantenimiento y actualizaciones**. El hallazgo, fruto de una colaboración internacional que incluye nombres españoles, acaba de ser anunciado durante la reunión de la Sociedad Astronómica Americana, que se celebra estos días en San Diego, y publicado por la revista Physical Review Letters.

A pesar de que esta segunda señal, llamada GW151226, es más débil que la detectada hace tres meses (GW150914), **el hallazgo ha sido confirmado con una certidumbre superior al 99,99999%**. Llevar a cabo todas las comprobaciones necesarias es, precisamente, la razón de que hayan pasado seis meses entre la detección y el anuncio del descubrimiento.

Los agujeros negros son el estadio final de la evolución de las estrellas más masivas. Y resulta que en muchas ocasiones estos objetos de enorme densidad se juntan en parejas, orbitándose el uno al otro y acercándose un

poco más a cada órbita, al mismo tiempo que van perdiendo energía que se dispersa por el espacio en forma de ondas gravitacionales. Este auténtico «baile espacial» puede durar cientos de millones de años, pero **cuando los dos agujeros negros se encuentran lo suficientemente cerca, el proceso se acelera de repente.** Y en un último giro, que dura apenas una fracción de segundo, los dos agujeros negros se funden en uno solo.

Es precisamente ese instante, el del torbellino final justo antes de la fusión, lo que los científicos observaron el pasado 26 de diciembre. A partir de ahí, los investigadores han podido calcular que los dos agujeros negros tenían masas equivalentes a 8 y 14 masas solares respectivamente (más pequeños que los de la primera observación, en septiembre de 2015, que tenían 29 y 36 masas solares), y que la fusión de ambos dio lugar a un agujero negro mucho mayor, con 21 masas solares. Dado que estos dos agujeros negros eran más livianos que los de la primera detección, se movieron el uno hacia el otro con menor velocidad (a menor masa, menor atracción gravitatoria), de forma que la duración de la señal se prolongó durante varios segundos, mientras que la de la primera detección apenas duró medio segundo.

Las últimas 27 órbitas

A consecuencia de ello, el número de órbitas observadas justo antes de la fusión fue de 27, considerablemente mayor que el de la primera observación, lo que ha hecho posible **llevar a cabo toda una serie de pruebas complementarias de la teoría de la Relatividad General de Einstein.** El evento tuvo lugar muy lejos de nuestro planeta, a 1.400 millones de años luz de distancia o, lo que es lo mismo, **1.400 millones de años antes de que su señal llegara hasta los detectores gemelos de LIGO, en Louisiana y Washington.**

Esta segunda detección parece confirmar que las parejas de agujeros negros son bastante más comunes de lo que se creía. Un análisis exhaustivo de los datos recolectados por los detectores LIGO desde septiembre de 2015 a Enero de 2016 **apunta a que probablemente se detectó una tercera señal el pasado 2 de octubre,** aunque por el momento los investigadores no han alcanzado un grado de certidumbre lo suficientemente alto como para comunicar también este hallazgo.

Los científicos creen que el análisis de este tipo de observaciones nos ayudarán a descifrar el origen de los sistemas binarios de agujeros negros. ¿Se trata de parejas de estrellas que se convierten, las dos, en agujeros negros? ¿O es más bien un agujero negro que «captura» a otro? Para resolver la cuestión, se necesitará llevar a cabo un buen número de nuevas observaciones, lo cual solo será posible cuando LIGO y Virgo retomen sus operaciones, a finales de este mismo año. Lo que desde luego ha quedado más que demostrado en esta primera fase de recolección de datos de los detectores es que **la astronomía de ondas gravitacionales se ha convertido, por derecho propio, en una nueva forma de explorar el Universo** y de descubrir cómo funciona una de sus fuerzas más fundamentales, la gravedad.

LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) es un observatorio especialmente diseñado para captar ondas gravitacionales y está compuesto por **dos interferómetros idénticos situados en dos laboratorios separados por más de 3.000 km, de distancia, ambos en Estados Unidos, en Washington y Louisiana.** LIGO, además, trabaja en estrecha relación con la colaboración Virgo, que se encuentra en la ciudad italiana de Pisa. Desde el año 2007, científicos de ambos grupos han analizado datos y llevado a cabo estudios de forma conjunta.

Precisamente, **el grupo de trabajo conjunto LIGO-Virgo está presidido (junto a Keith Riles, de la Universidad de Michigan), por una investigadora española, Alicia Sintes,** de la Universidad de las Islas Baleares, que lidera además el único grupo de científicos españoles que es miembro de la colaboración LIGO. La doctora Sintes y su equipo están volcados en el análisis de los datos de LIGO, en busca de cualquier posible señal de ondas gravitacionales.