



LIGO y Virgo Anuncian Cuatro Nuevas Detecciones de Ondas Gravitacionales

Los observatorios también están publicando su primer catálogo de eventos de ondas gravitacionales

El sábado, los científicos que asistieron al Gravitational Wave Physics and Astronomy Workshop en College Park, Maryland, presentaron nuevos resultados de búsquedas de coalescencias de objetos cósmicos, como parejas de agujeros negros y parejas de estrellas de neutrones, por el detector LIGO (Observatorio de Ondas Gravitacionales por Interferometría Láser) de la National Science Foundation y el detector europeo de ondas gravitacionales Virgo. Las colaboraciones LIGO y Virgo han detectado con seguridad ondas gravitacionales de un total de 10 fusiones de agujeros negros binarios de masa estelar y una fusión de estrellas de neutrones, que son los restos densos y esféricos de explosiones estelares. Seis de estos eventos fueron presentados anteriormente, mientras que cuatro de las detecciones de agujeros negros han sido anunciadas por primera vez.

Desde el 12 de septiembre de 2015 hasta el 19 de enero de 2016, durante la primera campaña de observación de LIGO desde que se llevaron a cabo las actualizaciones en un programa llamado Advanced LIGO, se detectaron ondas gravitacionales procedentes de tres fusiones de agujeros negros binarios. La segunda campaña de observación, que se prolongó desde el 30 de noviembre de 2016 hasta el 25 de agosto de 2017, condujo a la detección de una fusión de estrellas de neutrones binarias y siete fusiones adicionales de agujeros negros binarios, incluidos los cuatro nuevos eventos de ondas gravitacionales que se presentan ahora. Los nuevos eventos se conocen como GW170729, GW170809, GW170818 y GW170823, de acuerdo con las fechas en que se detectaron.

El nuevo evento GW170729, detectado en la segunda campaña de observación el 29 de julio de 2017, es la fuente de ondas gravitacionales más masiva y distante jamás observada. En esta coalescencia, que ocurrió hace aproximadamente 5 mil millones de años, una energía equivalente a casi cinco masas solares se convirtió en radiación gravitacional.

El interferómetro Virgo se unió a los dos detectores LIGO el 1 de agosto de 2017, mientras LIGO se encontraba en su segunda campaña de observación. Aunque la red de tres detectores LIGO-Virgo estuvo operativa durante sólo tres semanas y media, cinco eventos fueron observados en este período. Dos de los eventos detectados conjuntamente por LIGO y Virgo, GW170814 y GW170817, ya han sido anunciados previamente. GW170814 fue la primera fusión binaria de agujeros negros observada por la red de tres detectores, y permitió las primeras pruebas de la polarización de las ondas gravitacionales (análoga a la polarización de la luz). Tres días después, se detectó el evento GW170817. Esta fue la primera vez que se observaron ondas gravitacionales procedentes de la fusión de un sistema binario de estrellas de neutrones. Además, esta colisión se observó en ondas gravitacionales y en luz, lo que marcó un nuevo y emocionante capítulo en la astronomía de multi-mensajeros, en la que se observan objetos cósmicos simultáneamente en diferentes formas de radiación.

Uno de los nuevos eventos, GW170818, detectado por la red global formada por los observatorios LIGO y Virgo (ubicados en los Estados Unidos e Italia, respectivamente), fue localizado con gran precisión en el cielo. La posición de los agujeros negros binarios, ubicados a 2.500 millones de años luz de la Tierra, se identificó en el cielo con una precisión de 39 grados cuadrados. Eso lo convierte en la fuente de ondas gravitacionales mejor localizada después de la fusión de las estrellas de neutrones GW170817.

“Es gratificante ver las nuevas capacidades que están disponibles con la incorporación de Advanced Virgo a la red global”, comenta Jo van den Brand de Nikhef (Instituto Nacional Holandés

de Física Subatómica) y VU University Amsterdam, portavoz de la Colaboración Virgo. "Especialmente nuestra precisión enormemente mejorada en el apuntado permitirá a los astrónomos encontrar rápidamente cualquier otro mensajero cósmico emitido por las fuentes de ondas gravitacionales". Este éxito es posible al explotar la capacidad de apuntado de la red, que utiliza los retrasos temporales de la llegada de la señal a las diferentes instalaciones y los llamados patrones de antena de los interferómetros.

Albert Lazzarini de Caltech, Director Adjunto del Laboratorio LIGO, afirma: "El anuncio de 4 fusiones adicionales de agujeros negros binarios nos aporta más información sobre la naturaleza de la población de estos sistemas binarios en el Universo y restringe mejor el ritmo de sucesos para este tipo de eventos. "La próxima campaña de observación, que comenzará en la primavera de 2019, debería conducir a la detección de muchos más candidatos de ondas gravitacionales, y la ciencia que la comunidad puede lograr crecerá en consecuencia", dice David Shoemaker, portavoz de la Colaboración Científica LIGO y científico investigador del Kavli Institute for Astrophysics and Space Research del MIT. "Es un momento increíblemente emocionante".

"El nuevo catálogo es otra prueba de la colaboración internacional ejemplar de la comunidad de ondas gravitacionales y un activo para las próximas campañas y actualizaciones", añade el Director de EGO, Stavros Katsanevas.

Se obtuvieron un total de 11 detecciones de ondas gravitacionales con seguridad utilizando tres análisis independientes de los datos de O1 y O2. "Este catálogo de ondas gravitacionales es la recompensa a un esfuerzo tremendo de las colaboraciones LIGO y Virgo. Ha sido un absoluto privilegio ser parte de este esfuerzo y trabajar con tantos científicos increíblemente talentosos para lograr este fantástico resultado", dice Patricia Schmidt, investigadora de la Radboud University Nijmegen, en los Países Bajos.

El artículo científico que describe estos nuevos hallazgos, que se publica hoy en el repositorio arXiv de preprints electrónicos, presenta información detallada en forma de un catálogo de todas las detecciones de ondas gravitacionales y eventos candidatos de las dos campañas de observación. Gracias a un procesamiento de los datos más avanzado y una mejor calibración de los instrumentos, la precisión de los parámetros astrofísicos de los eventos anunciados anteriormente ha aumentado considerablemente.

"Los resultados de las dos primeras campañas de observación demuestran las enormes capacidades de la red de detectores de ondas gravitacionales para hacer ciencia", dice Viviana Fafone, coordinadora de INFN para la Colaboración Virgo. "Este catálogo marca la transición desde las primeras detecciones pioneras hasta la explotación sistemática de las fuentes de ondas gravitacionales para la ciencia", añade Benoit Mours, coordinador del CNRS para la Colaboración Virgo.

Las Colaboraciones

LIGO está financiado por la NSF y operado por Caltech y MIT, que concibió y construyó el proyecto. El apoyo financiero para el proyecto Advanced LIGO fue liderado por la NSF con Alemania (Sociedad Max Planck), el Reino Unido (Science and Technology Facilities Council) y Australia (Australian Research Council-OzGrav) haciendo importantes compromisos y contribuciones al proyecto. Más de 1.200 científicos de todo el mundo participan en el esfuerzo a través de la Colaboración Científica LIGO, que incluye la Colaboración GEO. Una lista de socios adicionales está disponible en <http://ligo.org/partners.php> .

La Colaboración Virgo está formada por más de 300 físicos e ingenieros pertenecientes a 28 grupos de investigación europeos diferentes: seis del Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) en Francia; 11 del Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) en Italia; dos en Holanda con Nikhef; el MTA Wigner RCP en Hungría; el grupo POLGRAW en Polonia; España con IFAE y las Universidades de Valencia y Barcelona; dos en Bélgica con las Universidades de Lieja y

Lovaina; Universidad de Jena en Alemania; y el Observatorio Gravitacional Europeo, EGO, el laboratorio que alberga el detector Virgo cerca de Pisa en Italia, financiado por CNRS, INFN y Nikhef. Una lista de la Colaboración Virgo puede encontrarse en <http://public.virgo-gw.eu/the-virgo-collaboration/> . Más información está disponible en el sitio web de Virgo en www.virgo-gw.eu .

Enlaces relacionados

The LIGO Scientific Collaboration and the Virgo Collaboration, [*GWTC-1: A Gravitational-Wave Transient Catalog of Compact Binary Mergers Observed by LIGO and Virgo during the First and Second Observing Runs.*](#)

The LIGO Scientific Collaboration and the Virgo Collaboration, [*Binary Black Hole Population Properties Inferred from the First and Second Observing Runs of Advanced LIGO and Advanced Virgo.*](#)

Los artículos estarán disponibles online a las 2 PM CET del 3 de Diciembre de 2018.

Contactos

Valerio Boschi
Virgo-EGO Communication Office
valerio.boschi@ego-gw.it; +39 050 752 463

Antonella Varaschin
INFN Communications Office
antonella.varaschin@presid.infn.it ; +39 06 68400360

Julien Guillaume
CNRS Press Office
julien.guillaume@cnrs.fr; + 33 1 44 96 46 35

Kimberly Allen
Director of Media Relations and
Deputy Director, MIT News Office
allenkc@mit.edu; +1 617-253-2702

Whitney Clavin
Senior Content and Media Strategist
Caltech Communications
wclavin@caltech.edu; +1 626-395-1856

John Toon
Institute Research and Economic Development Communications
Georgia Institute of Technology
john.toon@comm.gatech.edu; +1 404-894-6986

Amanda Hallberg Greenwell
Head, Office of Legislative and Public Affairs
National Science Foundation
agreenwe@nsf.gov; +1 703-292-8070