



**Carlos Barceló**

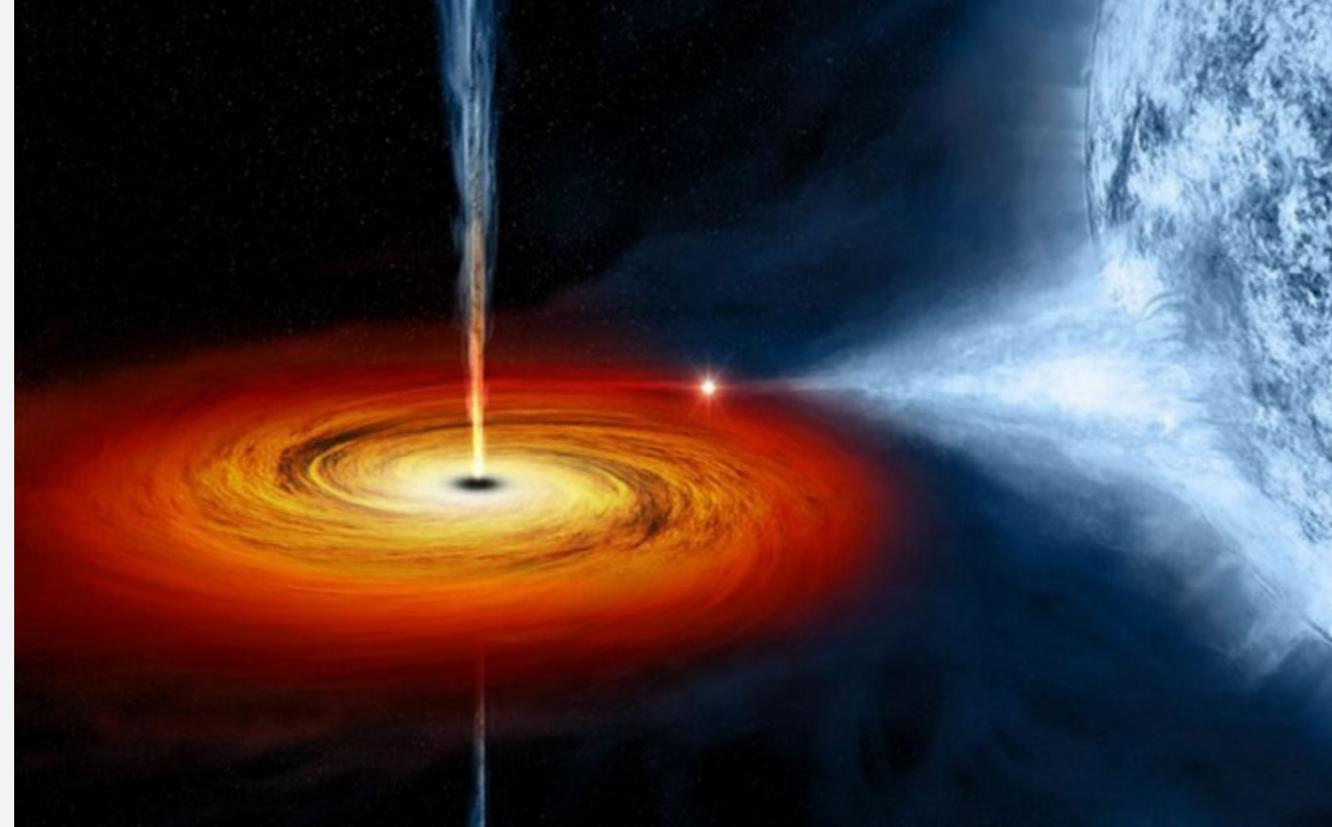
| Científico Titular del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) y presidente de la Sociedad Española de Gravitación y Relatividad (SEGRE).

## ONDAS GRAVITACIONALES, REAFIRMANDO A ALBERT EINSTEIN

**Hace 100 años Albert Einstein predijo la existencia de ondas gravitacionales como parte de su Teoría General de la Relatividad. A pesar de que durante décadas los investigadores se han afanado en detectar estas ondas, fundamentales a la hora de comprender las leyes del universo, no ha sido hasta el pasado 11 de febrero cuando expertos del Observatorio por Interferometría Láser de Ondas Gravitacionales (LIGO, por sus siglas en inglés) han podido anunciar que, un siglo después, el científico alemán tenía razón.**

El 25 de diciembre de 1915 Albert Einstein presentaba a la **Academia Prusiana de las Ciencias** las ecuaciones definitivas de la relatividad general, una forma radicalmente nueva de entender la gravedad. Entre sus muchos efectos sorprendentes, esta nueva gravedad se asemejaba al electromagnetismo: al igual que las interacciones entre cargas pueden generar ondas electromagnéticas (luz), las interacciones gravitatorias entre distintos cuerpos pesados podían originar ondas gravitacionales (una nueva luz, de hecho, la única que nos ha sugerido el estudio de la naturaleza).

La relatividad general nos dice, nada menos, que el fenómeno de la gravedad no es más que entender cómo el espacio y el tiempo se curvan debido a la presencia de materia. Las ondas gravitacionales, esta nueva luz gravitacional, son por tanto pliegues de la propia fábrica espaciotemporal. Igual que la luz estándar, la luz gravitacional también viajaría a la denominada velocidad de la luz y podría venir en diferentes colores y polarizaciones. Un terremoto no es más que ondas elásticas que se propagan por la Tierra; todo lo apoyado en ella se agita, no así un astronauta flotando en la



Las ondas gravitacionales fueron descubiertas el 14 de septiembre de 2015 / Fuente: NASA.

estación espacial internacional. Los vaivenes causados por la luz gravitacional, al ser del propio espacio, son sentidos incluso flotando en el vacío.

**¿Cuáles son sus características?**

Todo esto en teoría, pero ¡ver o sentir para creer! Una onda gravitacional de tamaño apreciable solo la puede generar un cataclismo gravitatorio de grandes proporciones: esencialmente choques y explosiones de estrellas compactas o agujeros negros. Estos se producen de vez en cuando, muchas veces en el universo entero, pero difícilmente a distancias suficientemente cercanas. Es decir, al estimar cuál es el tamaño de la onda que sería esperable recibir de un cataclismo entre dos agujeros negros en el otro extremo de la galaxia, apreciamos que, desde luego, el astronauta en flotación alrededor de la Tierra no iba a sentir absolutamente nada y que además no hay ojo imaginable en la propia Tierra que pueda ver el tenue resplandor de la nueva luz. Afortunadamente, la imaginación de los seres humanos no tiene límites y sí, algunos imaginaron cómo construir un ojo tan formidable.

**¿Cuándo se observó el primer destello?**

El **Observatorio por Interferometría Láser de Ondas Gravitacionales** (LIGO, en sus siglas inglesas) ha sido la gran apuesta científico/tecnológica para observar

estas ondas y después de 25 años de intenso trabajo, el pasado 14 de septiembre de 2015 (casi 100 años exactos después) se observó el primero de estos destellos. Después de varios meses de comprobaciones y análisis de todo tipo fuimos informados de tan magnífico resultado el 11 de febrero de 2016. Dos agujeros negros 30 veces más masivos que nuestro Sol, cada uno de ellos se fusionaron dando lugar a un impresionante destello que, sin embargo, fue percibido en la Tierra como un susurro solamente perceptible por LIGO.

**¿Por qué son tan importantes?**

Incluso para los físicos y matemáticos que trabajamos en diferentes aspectos de la gravedad y que no albergábamos prácticamente ninguna duda de su existencia, el anuncio ha sido emocionante. Hemos empezado a ver la nueva luz; ahora, poco a poco, comenzaremos a descubrir nuevos aspectos del universo que hasta ahora aparecían ocultos. Es de esperar que en las próximas décadas veremos el universo gravitacional con más y más colores y contrastes. Seguro que habrá muchas sorpresas, fenómenos que no funcionan como pensamos u otros completamente inesperados que pondrán, una vez más, a prueba nuestra capacidad explicativa. La otra luz ya ha aparecido ante nuestros nuevos ojos y ha venido para quedarse. |