

El universo de ondas gravitacionales

¿Qué son las ondas gravitacionales?

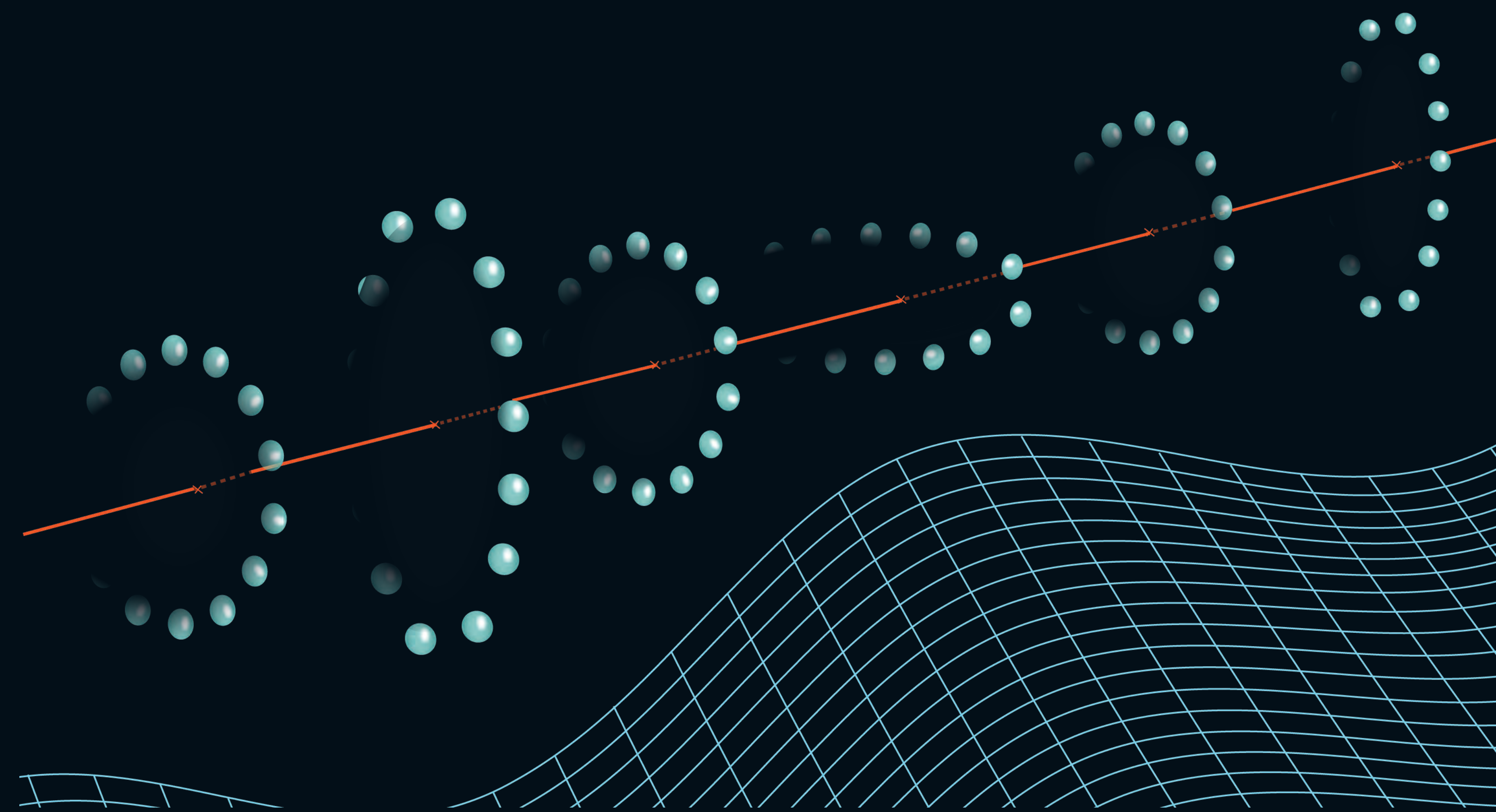
Las ondas gravitacionales son ondas en la geometría del espaciotiempo. Las generan objetos muy pesados, como dos agujeros negros que se mueven uno alrededor del otro. Es parecido a la manera en que dos personas, bailando en círculo en una piscina, crean olas en la superficie del agua.

Ilustración de las ondas gravitacionales generadas por un sistema binario de estrellas de neutrones (ICCUB)

¿Cuáles son sus efectos?

En la imagen vemos cómo una onda gravitacional distorsiona ligeramente los objetos a su paso. Las ondas emitidas a gran distancia son muy débiles cuando llegan a la Tierra. Esto las hace extremadamente difíciles de detectar.

Es tan difícil como medir un cambio en la distancia a Proxima Centauri (la estrella más cercana al sistema solar) del tamaño de un pelo humano.



¿Qué podemos aprender de las ondas gravitacionales?

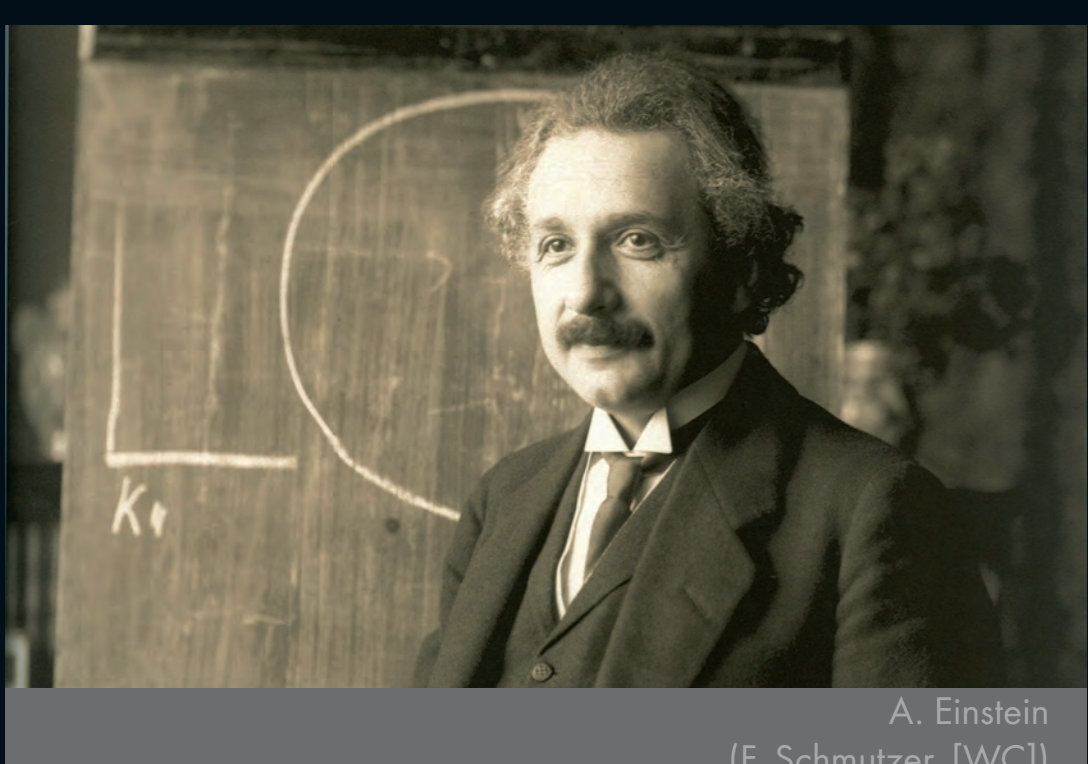
Las ondas gravitacionales, que no son luz, nos darán mucha información sobre el universo, tanto el visible como el invisible. Sobre todo nos enseñarán cómo funciona la gravedad y cómo se forman los agujeros negros.

También se producen

- » cuando chocan estrellas muy densas entre sí, o con agujeros negros de masa estelar
- » en explosiones de supernovas
- » en el choque de agujeros negros supermasivos cuando se fusionan dos galaxias: ¡el fenómeno más violento del universo!

Predicción

1916



A. Einstein
(F. Schmutzer, [WC])

Einstein predice la existencia de ondas gravitacionales. Aunque no cree que nunca puedan detectarse.

Pruebas

1974



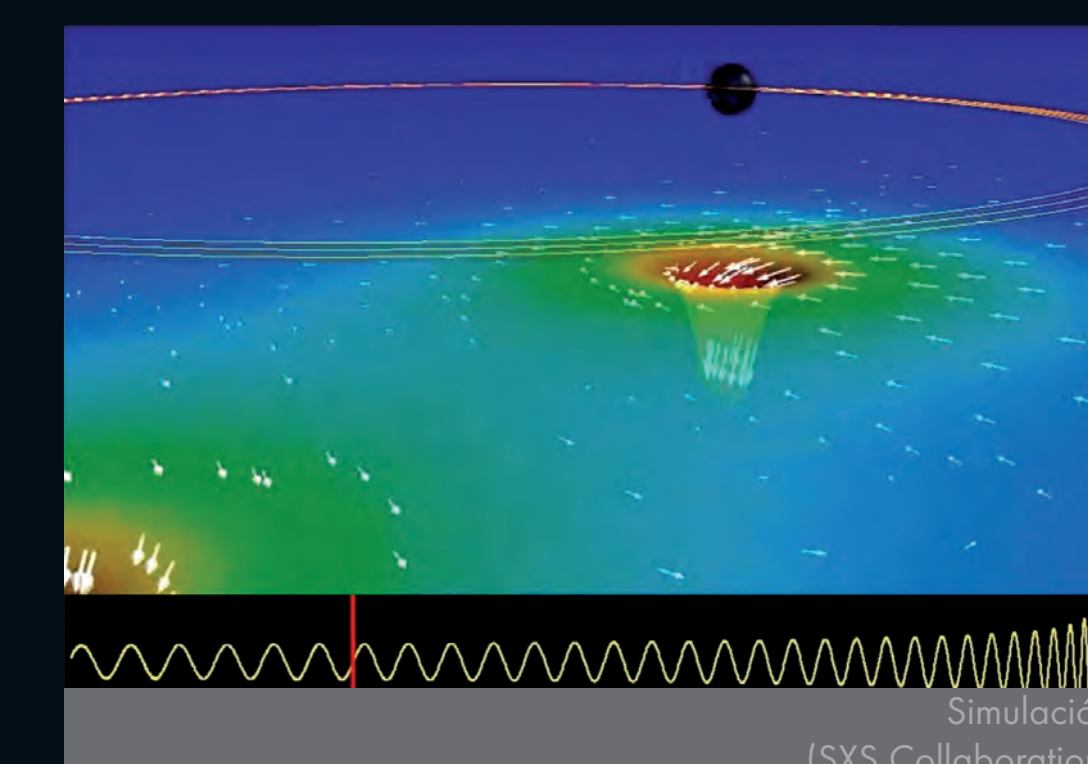
R. A. Hulse
(Energy.gov)

J. H. Taylor Jr.
(Joanne H. Kim)

Hulse y Taylor encuentran la primera prueba indirecta de las ondas gravitacionales al observar dos púlsares que orbitan uno en torno al otro acercándose debido a la emisión de ondas gravitacionales (Premio Nobel 1993).

Simulaciones

2005



Por primera vez un ordenador logra simular agujeros negros que orbitan y colisionan entre sí. Gracias a ello podemos predecir la forma de las ondas gravitacionales que se detectaron en la Tierra.

