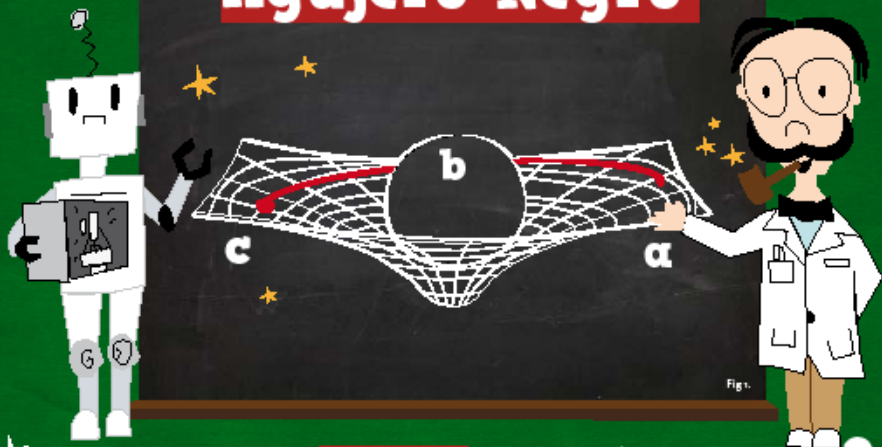


# Fabrica tu Agujero Negro



**El objetivo** de esta sencilla experiencia es visualizar un principio fundamental de la Teoría de la Relatividad General de Einstein: el Espacio-Tiempo

no es lineal y su geometría es determinada por la distribución de la materia en el Universo. Como consecuencia directa y observable, la luz es desviada por un campo gravitatorio.

Esta experiencia es especialmente relevante por las siguientes razones:

- ★ La fuerza gravitatoria es una de las cuatro interacciones fundamentales en la Naturaleza y es la que domina el Universo a gran escala;
- ★ La Relatividad General de Einstein es uno de los pilares de la Física moderna.

Conocimientos previos recomendables: nociones básicas de física clásica, como la gravitación newtoniana.

## ¿Qué necesitamos?

Un **pañó (a)** idealmente cuadrado (1x1 metro), de tejido o malla elástica (tipo media gruesa, por ejemplo). Una **pelota (b)**, lo suficientemente pesada en relación a la elasticidad de la tela como para producir una deformación sensible en ésta. Una **bolita (c)** mucho más liviana que no produzca una deformación considerable en la tela. No hay especificaciones estrictas en cuanto a los materiales de los componentes y sus dimensiones relativas, siempre que el resultado sea algo parecido a lo ilustrado en la figura.

## ¿Qué vamos a hacer?

El **pañó (a)** es nuestro tejido espacio-temporal. Fijamos (a) de las cuatro extremidades o lo sujetamos entre 2 o 4 personas, de modo que quede plano, tenso y a una distancia prudente del suelo o de cualquier superficie. Hacemos rodar en (a) la **pelota pesada (b)**, que se ubicará en la zona central deformando la tela en una especie de embudo. Lanzamos la **bolita (c)** a ras de la superficie de (a), en dirección paralela a uno de los lados del cuadrado (para evitar tirarla hacia el centro).

## ¿Cómo explicamos lo que sucedió?

La masa de (b) curva el espacio-tiempo (a). (c) va cayendo en el embudo espacio-temporal describiendo una espiral, atraída por la gravedad de (b).

Posible variante: si (c) es una bolita hecha o cubierta por un material fluorescente, podemos hacer el experimento a oscuras, lo que hace más "verosímil" nuestro agujero negro.

## ¿De aquí no sale!

Un agujero negro es un cuerpo de densidad elevadísima, que tiene una gravedad tan grande que ni la luz –lo más rápido que existe– puede escaparse de él.

Para saber más, lee esta noticia:

[http://www.eso.cl/noticia\\_2008dic12.php](http://www.eso.cl/noticia_2008dic12.php)



## ¿Qué conocimos?

El espacio-tiempo se comporta como un tejido elástico, plasmado por la fuerza gravitatoria.

## Están en todas partes

La mayoría de las galaxias albergan en sus centros un agujero negro súper masivo (millones de veces más masivo que nuestro Sol) y nuestra galaxia, la Vía Láctea, no es una excepción. El Very Large Telescope (VLT) de ESO, ubicado en Cerro Paranal en la II Región de Chile, tuvo un rol protagónico en este grandioso descubrimiento.

Para saber más, lee esta noticia:

[http://www.eso.cl/noticia\\_2008dic09.php](http://www.eso.cl/noticia_2008dic09.php)

## Temas de estudio relacionados

- Pruebas experimentales de la Teoría de la Relatividad General.
- Desplazamiento aparente de la posición de una estrella durante un eclipse de sol.
- Lentes gravitatorias.

### Saber más

Especial Einstein y la Teoría de la Relatividad

[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/einstein/newsid\\_4433000/4433043.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/einstein/newsid_4433000/4433043.stm)

¿En qué consiste la evaporación de los agujeros negros?

[http://www.explora.cl/nuevo/nacional/saber\\_de\\_temas.php?id=95](http://www.explora.cl/nuevo/nacional/saber_de_temas.php?id=95)

Actividad propuesta por Laura Ventura, astrónoma y Encargada de Educación del Observatorio Europeo Austral (ESO), [www.eso.cl](http://www.eso.cl), [www.eso.org](http://www.eso.org)