

EN 2018 SE PODRÍA CONFIRMAR CON EL INSTRUMENTO GRAVITY

Indicios relativistas en estrellas que orbitan alrededor de un agujero negro

Las órbitas de las estrellas que, como S2, se mueven en torno al agujero negro supermasivo que hay en el centro de nuestra galaxia parecen desviarse ligeramente de la ruta calculada por la física clásica y mostrar los efectos que predijo Einstein en su teoría de la relatividad general. Así lo sugiere un estudio basado en las observaciones del supertelescopio VLT del Observatorio Europeo Austral y otros instrumentos.

SINC

9/8/2017 12:12 CEST

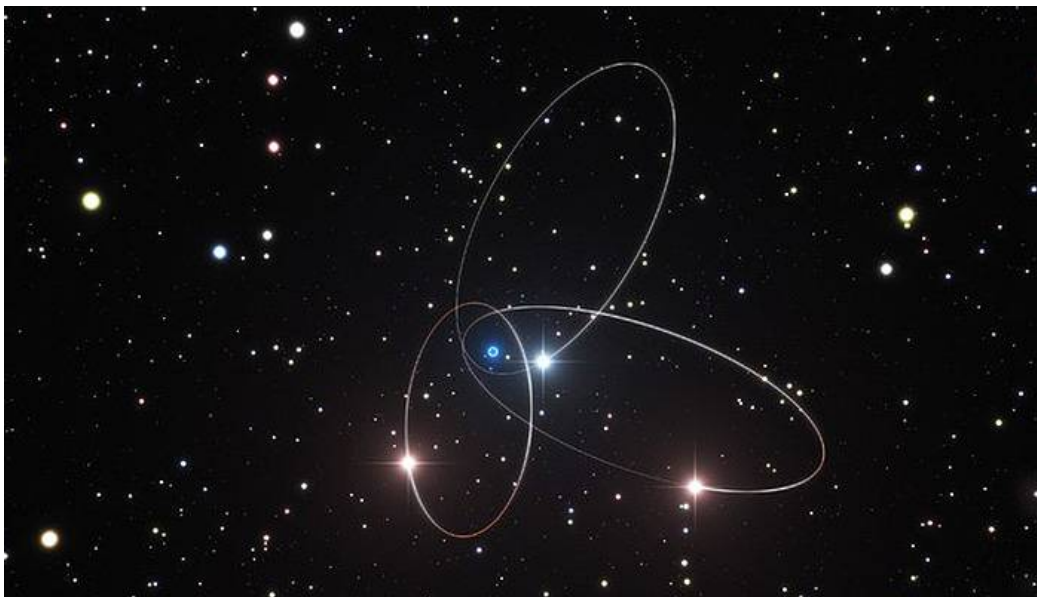


Ilustración de las órbitas de tres estrellas cercanas al agujero negro supermasivo (círculo azulado) del centro de la Vía Láctea. / ESO/M. Parsa/L. Calçada

A 26.000 años luz de la Tierra, en el centro de la Vía Láctea, hay un agujero negro supermasivo –el más cercano a nosotros–, con una masa de cuatro millones de veces la del Sol. Este ‘monstruo’ oscuro está rodeado por un pequeño grupo de estrellas que orbitan a su alrededor a gran velocidad influenciadas por su potente campo gravitatorio. Es un entorno perfecto para poner a prueba la teoría de la relatividad general de Einstein.

Si se confirma, es la primera vez que se miden

efectos relativistas generales en estrellas que
orbitan alrededor de un agujero negro
supermasivo

En este contexto, un equipo de astrónomos alemanes y checos ha analizado las observaciones de estas estrellas realizadas en los últimos 20 años con el Very Large Telescope (VLT) del Observatorio Europeo Austral (ESO) y otros telescopios, como el del Observatorio Keck, en Hawái. Los resultados se publican en el *Astrophysical Journal*.

Los autores han comparado las medidas de las órbitas de estas estrellas con las predicciones de la gravedad newtoniana clásica y con las de la relatividad general. De esta forma, han encontrado indicios de un pequeño cambio en el movimiento de una de las estrellas, llamada S2, que en su órbita elíptica se llega a acercar a tan solo 17 horas luz del agujero negro (solo 120 veces la distancia entre el Sol y la Tierra).

El cambio es consistente con las predicciones de la relatividad general, es decir, que se podría deber a efectos relativistas, aunque suponga solo un pequeño porcentaje en la forma de la órbita, apenas una sexta parte de un grado en su orientación. Si esto se confirma, sería la primera vez que se ha logrado una medida de la fuerza de los efectos relativistas generales en estrellas que orbitan alrededor de un agujero negro supermasivo.

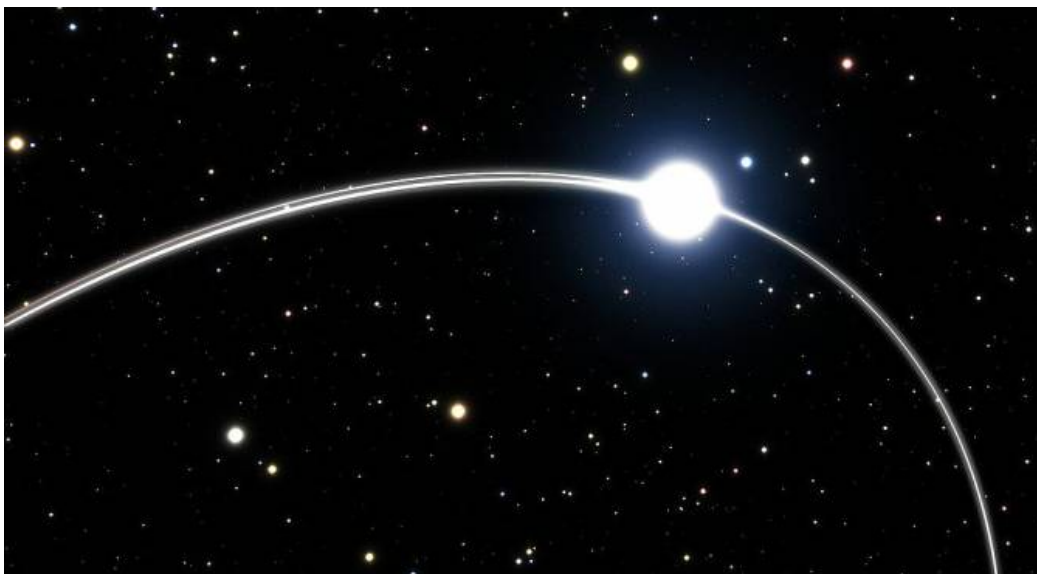


Ilustración de la órbita de S2 donde se muestra que el camino de esta estrella es ligeramente diferente al pasar por la misma zona de su órbita por segunda vez, 15 años después, debido a los efectos de la relatividad general. / ESO/M. Parsa/L. Calçada

Un efecto similar, pero mucho más pequeño, se detectó en la órbita cambiante del planeta Mercurio dentro del sistema solar. Esta medida fue una de las mejores evidencias tempranas, a finales del siglo XIX, que sugirió que la visión de Newton de la gravedad no estaba completa y que se necesitaba un nuevo enfoque y perspectivas innovadoras para entender la gravedad en el caso de campos fuertes. En última instancia esto condujo a la publicación en 1915 de la teoría de la relatividad general de Einstein, basada en la curvatura del espacio-tiempo.

Un entorno relativista ideal

"Ahora, el centro galáctico es sin duda el mejor laboratorio para estudiar el movimiento de estrellas en un entorno relativista", señala Marzieh Parsa, estudiante de doctorado en la Universidad de Colonia (Alemania) y autora del artículo, que destaca: "Me sorprendió lo bien que podríamos aplicar los métodos que hemos desarrollado con estrellas simuladas a los datos de gran precisión para las estrellas de alta velocidad más internas, cercanas al agujero negro supermasivo".

La enorme precisión de las mediciones de posición ha sido esencial para el éxito del estudio. Un sistema de óptica adaptativa (como el de infrarrojo cercano del VLT) compensa, en tiempo real, las distorsiones producidas en la imagen por las turbulencias de la atmósfera y permite que el telescopio se utilice con una gran resolución angular, lo que se traduce en una mayor nitidez de la imagen.

**Medidas más precisas de la relatividad se harán en 2018
con el instrumento GRAVITY cuando la estrella S2 pase
muy cerca del agujero negro**

Esta tecnología fue vital, no sólo durante la etapa de mayor acercamiento de las estrellas al agujero negro, sino especialmente durante la época en la que

S2 estaba más lejos de este oscuro objeto. Los últimos datos permitieron determinar de manera exacta la forma de la órbita y cómo está cambiando bajo la influencia de la relatividad.

"Para determinar efectos relativistas en S2 necesitábamos saber la órbita completa con una precisión muy alta", comenta Andreas Eckart, líder del equipo en la Universidad de Colonia. Además de información más precisa sobre la órbita de la estrella S2, el nuevo análisis también da la masa del agujero negro y su distancia de la Tierra con un mayor grado de precisión.

Por su parte, el coautor Vladimir Karas, de la Academia de Ciencias de Praga (República Checa), señala: "Esto abre una vía para hacer más teoría y experimentos en este área de la ciencia". De hecho, este análisis es un preludio de un período emocionante para las observaciones del centro galáctico por parte de astrónomos de todo el mundo.

En 2018 la estrella S2 se acercará mucho al agujero negro supermasivo. Esta vez, el [instrumento GRAVITY](#), desarrollado por un gran consorcio internacional liderado por el Instituto Max-Planck de Física Extraterrestre (en Garching, Alemania) e instalado en el interferómetro del VLT, estará disponible para ayudar a medir la órbita con mucha más precisión de la que se alcanza actualmente.

No sólo se espera que este instrumento –que ya realiza mediciones de alta precisión del centro galáctico –confirme con claridad los efectos relativistas generales, sino que también los astrónomos puedan buscar desviaciones de la relatividad general que revelen nueva física. El año que viene darán a conocer los resultados de sus observaciones.

Referencia bibliográfica:

M. Parsa et al. "Investigating the Relativistic Motion of the Stars near the Black Hole in the Galactic Center". *Astrophysical Journal*, agosto de 2017.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

TEORÍA DE LA RELATIVIDAD GENERAL | EINSTEIN | AGUJERO NEGRO |
ESTRELLAS | VÍA LÁCTEA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

