

Hubble measures deflection of starlight by a foreground object

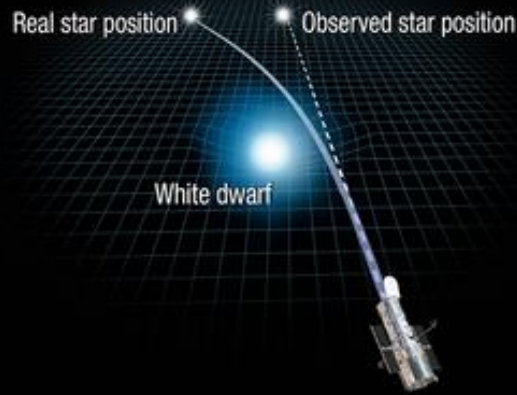


Imagen: Hubble mide la deflexión de la luz de una estrella con un objeto de primer plano

ASTRÓNOMOS DE HUBBLE DESARROLLAN UN NUEVO USO PARA EL EXPERIMENTO DE LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD, DE UN SIGLO DE ANTIGÜEDAD, PARA MEDIR LA MASA DE UNA ENANA BLANCA

Fecha de publicación: 7 de junio de 2017 a las 11:15 am (EDT)

La enana blanca muestra cómo la gravedad puede doblar la luz de la estrella

Albert Einstein cambió nuestra comprensión del espacio. En su teoría general de la relatividad en 1915, propuso la revolucionaria idea de que los objetos de gran tamaño deforman el espacio debido al efecto de la gravedad. Hasta ese momento, dominaba la teoría de la gravedad de Isaac Newton de dos siglos antes: que el espacio es inmutable. La teoría de Einstein fue verificada experimentalmente cuatro años más tarde, cuando un equipo dirigido por el astrónomo británico Sir Arthur Eddington midió la desviación de la imagen de una estrella de fondo causada por la gravedad del sol cuando su luz rozó el sol durante un eclipse solar. Sin embargo, los astrónomos tuvieron que esperar un siglo hasta la construcción de telescopios lo suficientemente potentes como para detectar este fenómeno de deformación gravitacional causado por una estrella fuera de nuestro sistema solar. La cantidad de desviación es tan pequeña, que solo la precisión del Telescopio Espacial Hubble podría medirla.

Hubble observó la cercana estrella enana blanca Stein 2051 B cuando pasaba por delante de una estrella de fondo. Durante la estrecha alineación, la gravedad de la enana blanca curvó la luz de la estrella distante, haciendo que pareciera desplazada por unos 2 milisegundos de arco de su posición real. Esta desviación es tan pequeña, que es equivalente a observar una hormiga caminando a través de una moneda de veinticinco centavos desde 1,500 millas de distancia.

La historia completa

Los astrónomos han usado la visión aguda del Telescopio espacial Hubble para repetir una prueba de la teoría general de la relatividad general de Einstein, de un siglo de antigüedad. El equipo de Hubble midió la masa de una enana blanca, el remanente extinguido de una estrella normal, al observar cuánto desvía la luz de una estrella de fondo.

Esta observación representa la primera vez que Hubble ha presenciado este tipo de efecto creado por una estrella. Los datos proporcionan una estimación firme de la masa de la enana blanca y un entendimiento de las teorías de la estructura y composición de la estrella extinguida.

La teoría general de la relatividad de Einstein fue propuesta por primera vez en 1915, y describe cómo los objetos de gran tamaño deforman el espacio, lo que nosotros sentimos como la gravedad. La teoría fue verificada experimentalmente cuatro años más tarde, cuando un equipo dirigido por el astrónomo británico Sir Arthur Eddington midió la desviación de la imagen de una estrella de fondo causada por la gravedad del sol cuando su luz rozó el sol durante un eclipse solar, un efecto llamado microlente gravitacional.

Los astrónomos pueden usar este efecto para ver imágenes ampliadas de las galaxias lejanas o, más de cerca, para medir pequeños cambios en la posición aparente de una estrella en el cielo. Sin embargo, los investigadores tuvieron que esperar un siglo hasta la construcción de telescopios lo suficientemente potentes como para detectar este fenómeno de deformación gravitacional causado por una estrella fuera de nuestro sistema solar. La cantidad de desviación es tan pequeña, que solo la precisión de Hubble podría medirla.

Hubble observó la cercana estrella enana blanca Stein 2051 B cuando pasaba por delante de una estrella de fondo. Durante la estrecha alineación, la gravedad de la enana blanca curvó la luz de la estrella distante, haciendo que pareciera desplazada por unos 2 milisegundos de arco de su posición real. Esta desviación es tan pequeña, que es equivalente a observar una hormiga caminando a través de una moneda de veinticinco centavos desde 1,500 millas de distancia.

Con la medida de la desviación, los astrónomos de Hubble calcularon que la masa de la enana blanca es aproximadamente el 68 por ciento de la masa del sol. Este resultado coincide con las predicciones teóricas.

La técnica abre una ventana a un nuevo método para medir la masa de una estrella. Normalmente, si una estrella tiene una compañera, los astrónomos pueden determinar su masa midiendo el movimiento orbital de un sistema de estrellas dobles. Aunque Stein 2051 B tiene una compañera, una enana roja brillante, los astrónomos no pueden medir con precisión su masa debido a que las estrellas están demasiado separadas. Las estrellas están separadas por al menos 5 mil millones de millas, casi el doble de la distancia actual entre Plutón y el sol.

“Este método de microlentes es una forma muy independiente y directa de determinar la masa de una estrella”, explicó el investigador principal Kallash Sahu, del Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI) en Baltimore, Maryland. “Es como colocar la estrella en una balanza: la desviación es análoga al movimiento de la aguja en la balanza”.

Sahu presentó los resultados de su equipo a las 11:15 a. m. (EDT), el 7 de junio, en la reunión de la Sociedad Astronómica Estadounidense en Austin, Texas.

El análisis hecho con Hubble también ayudó a los astrónomos a verificar independientemente la teoría de cómo el radio de una enana blanca está determinado por su masa, una idea propuesta por primera vez en 1935 por el astrónomo estadounidense de origen indio Subrahmanyan Chandrasekhar. “Nuestra medición es una buena confirmación de la teoría de la enana blanca, e incluso nos indica la composición interna de una enana blanca”, dijo el miembro del equipo Howard Bond, de la Universidad Estatal de Pensilvania en University Park.

El equipo de Sahu identificó a Stein 2051 B y su estrella de fondo después de revisar los datos de más de 5,000 estrellas en un catálogo de estrellas cercanas que parecen moverse rápidamente a través del cielo. Las estrellas con un movimiento aparente mayor en el cielo tienen una mayor probabilidad de pasar por delante de una estrella de fondo distante, situación que permite que la desviación de la luz se pueda medir.

Después de identificar a Stein 2051 B y crear el mapa del campo de estrellas de fondo, los investigadores utilizaron la Cámara de Campo Amplio 3 de Hubble para observar la enana blanca en siete ocasiones diferentes durante un período de dos años, cuando pasó junto a la estrella de fondo seleccionada.

Las observaciones de Hubble fueron difíciles y consumieron mucho tiempo. El equipo de investigación tuvo que analizar la velocidad de la enana blanca y la dirección en que se movía con el fin de predecir cuándo llegaría a una posición adecuada para curvar la luz de la estrella y así permitir a los astrónomos observar el fenómeno con Hubble.

Los astrónomos también tuvieron que medir la pequeña desviación de luz de la estrella. “Stein 2051 B es 400 veces más brillante que la estrella de fondo distante”, dijo el miembro del equipo Jay Anderson de STScI, quien dirigió el análisis para medir con precisión las posiciones de las estrellas en las imágenes de Hubble. “Así que la medición de la extremadamente pequeña desviación es como tratar de ver el movimiento de una luciérnaga junto a una bombilla. El movimiento del insecto es muy pequeño, y el resplandor de la bombilla de luz hace que sea difícil verlo”. De hecho, el ligero movimiento es aproximadamente 1,000 veces más pequeño que la medición hecha por Eddington en su experimento en 1919.

Stein 2051 B recibe su nombre de su descubridor, el cura católico y astrónomo holandés Johan Stein. Reside a 17 años luz de la Tierra y su edad se estima en alrededor de 2.7 mil millones de años. La estrella de fondo está a unos 5,000 años luz de distancia.

Los investigadores planean usar a Hubble para llevar a cabo un estudio similar con microlentes de Proxima Centauri, la vecina estelar más cercana a nuestro sistema solar.

El resultado del equipo apareció en la revista *Science* [artículo en Internet previo a publicación] el 9 de junio.

El Telescopio Espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, situado en Greenbelt, Maryland, gestiona el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI, por sus siglas en inglés), situado en Baltimore, dirige las operaciones científicas del Hubble. La Association of Universities for Research in Astronomy, Inc. (Asociación de Universidades para la Investigación Astronómica) de Washington D. C. gestiona el STScI para la NASA.

CRÉDITOS

NASA, ESA, y K. Sahu (STScI)

ENLACES RELACIONADOS

Este sitio no se hace responsable del contenido de los enlaces externos

- *El artículo científico de K. Sahu et al.*
http://imgsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/239/article_arxiv_june6.pdf
- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html

- *Retransmisión vía Internet archivada de la Sociedad Astronómica Estadounidense*
<https://aas.org/media-press/archived-aas-press-conference-webcasts>
- *El artículo científico (artículo en Internet previo a publicación)*
<http://science.sciencemag.org/>

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver / Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

410-338-4493 / 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Kailash Sahu

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

410-338-4930

ksahu@stsci.edu

ETIQUETAS

Reunión de la Sociedad Astronómica Estadounidense, Comentado, Material gráfico, Astronómico, Estrellas binarias, Lentes gravitacionales, Telescopio Hubble, Estrellas, Enanas blancas

Imágenes de la publicación (3)

http://hubblesite.org/images/year/2017?release_key=2017-25

Videos de la publicación (2)

http://hubblesite.org/videos/year/2017?release_key=2017-25