



Imagen: Objeto de Hamilton

## **GALAXIA 'DOBLE' DESCONCIERTA A LAS Y LOS ASTRÓNOMOS DEL TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE**

**Fecha de publicación: 7 de octubre de 2021, 11:00 a. m. (EDT)**

LA GRAVEDAD DEL CÚMULO DE GALAXIAS PRODUCE IMÁGENES REFLEJADAS DE GALAXIAS DISTANTES QUE SE ENCUENTRAN DETRÁS DE ÉL

Observar el universo es como observar un laberinto de espejos. Esto se debe a que la gravedad distorsiona la tela del espacio y crea ilusiones ópticas.

Muchas de estas ilusiones ópticas aparecen cuando la luz de una galaxia lejana es ampliada, estirada e iluminada cuando pasa a través de una galaxia masiva o cúmulo de galaxias frente a ella. Este fenómeno, llamado lente gravitacional, produce múltiples imágenes estiradas y con brillo aumentado de la galaxia en el fondo.

Este fenómeno permite a las y los astrónomos estudiar galaxias tan distantes que no pueden verse de otra manera que no sea mediante los efectos de la lente gravitacional. El desafío está en tratar de reconstruir las galaxias lejanas a partir de las formas extrañas producidas por la lente.

Pero usando el telescopio espacial Hubble, astrónomas y astrónomos se toparon con una de aspecto muy extraño cuando analizaban cúasares, los núcleos ardientes de las galaxias activas. Observaron dos objetos lineales brillantes que parecían ser uno el reflejo del otro. Otro objeto extraño estaba cerca.

Las características desconcertaron tanto a las y los astrónomos que tardaron varios años en desentrañar el misterio. Con la ayuda de dos expertos en lentes gravitacionales, las y los investigadores determinaron que los tres objetos eran las imágenes distorsionadas de una galaxia lejana y aún no descubierta. Pero la mayor sorpresa fue que los objetos lineales eran copias exactas los unos de los otros, un hecho poco frecuente causado por la alineación precisa de la galaxia de fondo y el cúmulo de lentes de primer plano.

### **La historia completa**

Las y los astrónomos han visto cosas muy extrañas distribuidas por nuestro vasto universo, desde estrellas que explotan hasta galaxias que colisionan. Por lo tanto, se podría pensar que cuando ven un objeto celestial extraño, podrían identificarlo.

Pero el telescopio espacial Hubble de la NASA descubrió lo que parece ser un par de objetos idénticos que tienen un aspecto tan extraño que las y los astrónomos necesitaron varios años para determinar qué eran.

"Realmente no teníamos respuesta", dijo el astrónomo Timothy Hamilton de la Universidad Estatal de Shawnee en Portsmouth, Ohio.

Los extraños objetos son un par de protuberancias de galaxias (el núcleo central lleno de estrellas de una galaxia) y al menos tres rayas divididas casi paralelas. Hamilton los descubrió por accidente mientras utilizaba el telescopio espacial Hubble para estudiar una colección de cuásares, los núcleos ardientes de las galaxias activas.

Después de seguir teorías sin salida, solicitar ayuda a sus colegas y rascarse mucho la cabeza, Hamilton y el equipo, cada vez más numeroso, liderado por Richard Griffiths de la Universidad de Hawái en Hilo, finalmente reunieron todas las pistas para resolver el misterio.

Los objetos lineales eran las imágenes estiradas de una galaxia distante con lente gravitacional, situada a más de 11 mil millones de años luz. Y parecían ser una el reflejo de la otra.

El equipo descubrió que la inmensa gravedad de un cúmulo de galaxias en primer plano, no catalogado, intervenía deformando el espacio, ampliando, iluminando y estirando la imagen de una galaxia distante detrás de ella, un fenómeno llamado lente gravitacional. Aunque los sondeos del telescopio espacial Hubble revelan muchas de estas distorsiones en forma de espejo causadas por las lentes gravitacionales, este objeto era especialmente desconcertante.

En este caso, una alineación precisa entre la galaxia del fondo y el cúmulo de galaxias en primer plano produce copias gemelas ampliadas de la misma imagen de la galaxia remota. Este extraño fenómeno ocurre porque la galaxia en el fondo está ubicada sobre una onda en la tela del espacio. Esta "onda" es un área de gran amplificación, causada por la gravedad de cantidades densas de materia oscura, el pegamento invisible que forma la mayoría de la masa del universo. A medida que la luz de la galaxia lejana pasa a través del cúmulo a lo largo de esta onda, se generan dos imágenes reflejas, junto con una tercera que puede verse hacia el costado.

Griffiths compara este efecto con los patrones ondulados brillantes observados en el fondo de una piscina. "Es como ondas en la superficie de una piscina un día soleado, que muestran patrones de luz brillante en el fondo de la piscina", explicó. "Estos patrones brillantes en el fondo son causados por un tipo de efecto similar a una lente gravitacional. Las ondas en la superficie actúan como lentes parciales y enfocan la luz en patrones sinuosos brillantes en el fondo".

En la galaxia distante con lente gravitacional, la ondulación amplía y distorsiona en gran medida la luz de la galaxia en el fondo que atraviesa el cúmulo. La onda actúa como un espejo curvo imperfecto que genera copias duales.

## Resolver el misterio

Pero este fenómeno inusual no era bien conocido cuando Hamilton observó las extrañas características lineales en 2013.

Al examinar las imágenes del cuásar, la foto de las imágenes reflejadas y las rayas paralelas llamaron su atención. Hamilton nunca había visto nada como eso, ni tampoco ninguno de los miembros del equipo.

"Lo primero que pensé fue que quizás eran galaxias que estaban interactuando con brazos extendidos por la marea", dijo Hamilton. "Realmente no era una explicación que se ajustara bien, pero no sabía qué otra cosa pensar".

Entonces, Hamilton y el equipo comenzaron su búsqueda para resolver el misterio de estas líneas rectas hipnóticas, que luego se denominaron objetos de Hamilton por su descubridor. Mostraron la extraña imagen a sus colegas en conferencias de astronomía y esto generó una variedad de respuestas, desde cuerdas cósmicas hasta nebulosas planetarias.

Pero entonces Griffiths, que no era miembro del equipo original, ofreció la explicación más plausible cuando Hamilton le mostró la imagen en una reunión de la NASA en 2015. Se trataba de una imagen ampliada y distorsionada causada por un fenómeno de lente similar a los observados en las imágenes del telescopio espacial Hubble de otros cúmulos de galaxias masivas que amplían las imágenes de galaxias muy lejanas. Griffiths confirmó esta idea cuando se enteró de la existencia de un objeto lineal similar en uno de los sondeos de cúmulos profundos del telescopio espacial Hubble.

Sin embargo, los investigadores todavía tenían un problema. No podían identificar el cúmulo que actuaba como lente. Por lo general, las y los astrónomos que estudian cúmulos de galaxias primero ven el cúmulo en primer plano que está causando la lente, y luego encuentran las imágenes ampliadas de galaxias distantes dentro del cúmulo. Una búsqueda en las imágenes de la Prospección Digital del Cielo Sloan reveló que un cúmulo de galaxias residía en la misma zona que las imágenes ampliadas, pero no aparecía en ningún estudio catalogado. Sin embargo, el hecho de que las imágenes extrañas estuvieran en el centro de un cúmulo le dejó en claro a Griffiths que el cúmulo estaba produciendo las imágenes con lente.

El siguiente paso de las y los investigadores fue determinar si las tres imágenes con lente se encontraban a la misma distancia y, por lo tanto, eran todas los retratos distorsionados de la misma galaxia lejana. Las mediciones espectroscópicas realizadas con los observatorios Gemini y W. M. Keck, en Hawái, ayudaron a las y los investigadores a confirmar ese dato y a demostrar que las imágenes con lente procedían de una galaxia situada a más de 11 mil millones de años luz.

La galaxia remota, basada en una reconstrucción de la tercera imagen con lente, parece ser una espiral con rayas con formación continua y grumosa de estrellas.

Aproximadamente al mismo tiempo que las observaciones espectroscópicas de Griffiths y de los estudiantes de Hilo, otro grupo de investigadores de Chicago identificó el cúmulo y midió su distancia utilizando los datos de Sloan. El cúmulo está ubicado a más de 7 mil millones de años luz.

Pero con muy poca información sobre el cúmulo, el equipo de Griffiths seguía teniendo problemas para determinar cómo interpretar estas inusuales formas de lente. "Esta lente gravitacional es muy diferente de la mayoría de las lentes que estudió antes el telescopio espacial Hubble, en particular en el sondeo de cúmulos de los Campos Fronterizos de Hubble", explicó Griffiths. "No hace falta mirar atentamente esos cúmulos por mucho tiempo para encontrar muchas lentes. En este objeto, esta es la única lente que tenemos. Y ni siquiera sabíamos del cúmulo al principio".

## Hacer un mapa de lo invisible

En ese momento fue cuando Griffiths llamó a una experta en teoría de lentes gravitacionales, Jenny Wagner, de la Universidad de Heidelberg en Alemania. Wagner había estudiado objetos similares y, junto con su colega Nicolas Tessore, ahora en la Universidad de Manchester en Inglaterra, desarrolló un programa informático para interpretar lentes únicas como esta. Este programa informático ayudó al equipo a averiguar cómo surgieron las tres imágenes amplificadas. Concluyeron que la materia oscura alrededor de las imágenes estiradas tenía que ser "suavemente" distribuida en el espacio a pequeñas escalas.

"Es magnífico que solamente necesitemos dos imágenes en espejo para obtener la escala de lo grumosa o no que puede ser la materia oscura en estas posiciones", dijo Wagner. "Aquí, no usamos ningún modelo de lente. Simplemente tomamos los observables de múltiples imágenes y el hecho de que podrían transformarse unos en otros. Usando nuestro método es posible plegar unos en otros. Esto ya nos da una idea de lo suave que necesita ser la materia oscura en estas dos posiciones".

Este resultado es importante, dijo Griffiths, porque las y los astrónomos todavía no saben qué es la materia oscura, casi un siglo después de su descubrimiento. "Sabemos que es algún tipo de materia, pero no tenemos idea cuál es la partícula constitutiva. Por lo tanto, no sabemos para nada cómo se comporta. Solamente sabemos que tiene masa y está sometida a la gravedad. La importancia de los límites de tamaño en la aglomeración o suavidad es que nos da algunas pistas sobre lo que podría ser la partícula. Cuanto más pequeñas sean las aglomeraciones de materia oscura, más masivas deben ser las partículas".

El [artículo](#) del equipo aparece en el número de septiembre de [The Monthly Notices of the Royal Astronomical Society](#).

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía, en Washington D. C.

---

## CRÉDITOS

*Escritora: Donna Weaver*

## ENLACES RELACIONADOS

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

*Publicación de Hubble-Europa*

*Portal de la NASA sobre el Hubble*

*Página web del proyecto "Nuestro lugar en el espacio"*

## CONTACTO PARA MEDIOS

Ray Villard

*Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland*

## CONTACTO CIENTÍFICO

Richard E. Griffiths

*Universidad de Hawái–Hilo, Hilo, Hawái*

Jenny Wagner

*Centro de Astronomía de la Universidad de Heidelberg, Heidelberg, Alemania*

PALABRAS CLAVE

*GALAXIAS DISTANTES, GALAXIAS, CÚMULOS DE GALAXIAS, LENTES GRAVITACIONALES*

ENLACE DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL

**<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2021/news-2021-046>**

---

**Imagen de la publicación (2)**