



Imagen: Rayos oscuros en IC 5063

EL HUBBLE CAPTA UN POSIBLE "JUEGO DE SOMBRAS" DEL DISCO QUE RODEA UN AGUJERO NEGRO

Fecha de publicación: 19 de noviembre de 2020, 10:00 a.m. (EST)

EL ANILLO DE POLVO DEL AGUJERO NEGRO PUEDE ESTAR PROYECTANDO SOMBRAS DESDE EL CORAZÓN DE UNA GALAXIA

Los agujeros negros son los monstruos del universo: voraces máquinas que devoran todo lo que se aventura cerca de ellos.

Estos gigantes compactos atraen estrellas y gas hacia un disco que gira a su alrededor. La alimentación genera una prodigiosa cantidad de energía y produce un potente chorro de luz que procede del gas recalentado atraído por la influencia gravitatoria.

Estos discos están tan lejos que es casi imposible percibir cualquier detalle sobre ellos. Sin embargo, por un capricho de la alineación, los astrónomos pueden estar vislumbrando la estructura del disco que rodea al agujero negro de la galaxia cercana IC 5063. El telescopio espacial Hubble ha observado una colección de estrechos rayos brillantes y sombras oscuras que salen del centro brillante de la galaxia activa.

Una posible explicación del efecto es que el polvoriento disco de material que rodea al agujero negro proyecta su sombra en el espacio. Una parte de la luz penetra en los intersticios del anillo de polvo, creando rayos brillantes que se asemejan a los reflectores que acompañan el estreno de una película de Hollywood. Estos reveladores rayos ofrecen pistas sobre la distribución del material cercano al agujero negro que está provocando el juego de sombras.

Lo fascinante es que podemos ver el mismo juego de luces y sombras en nuestro cielo al atardecer, cuando el Sol poniente proyecta bandas de rayos brillantes y sombras oscuras a través de las nubes dispersas.

La historia completa

Algunas de las vistas más impresionantes de nuestro cielo se producen al atardecer, cuando la luz del sol atraviesa las nubes creando una mezcla de rayos brillantes y oscuros formada por las sombras de las nubes y los haces de luz dispersados por la atmósfera.

Los astrónomos que estudian la galaxia cercana IC 5063 se sienten atraídos por un efecto similar en las imágenes tomadas por el telescopio espacial Hubble de la NASA. En este caso, se aprecia una colección de estrechos rayos brillantes y sombras oscuras que salen del centro brillante de la galaxia activa.

Un equipo de astrónomos dirigido por Peter Maksym del Centro de Astrofísica | Harvard-Smithsonian (CfA), en Cambridge, Massachusetts, ha rastreado los rayos hasta el núcleo de la galaxia, la ubicación de un agujero negro supermasivo activo. Un agujero negro es una región densa y compacta del espacio que se traga la luz y la materia bajo la aplastante atracción de la gravedad. El enorme objeto se alimenta frenéticamente de materia atraída por la influencia gravitatoria, y produce un potente chorro de luz procedente del gas sobrecalentado que se encuentra cerca de él.

Aunque los investigadores han desarrollado varias teorías verosímiles para el espectáculo de luces, la idea más intrigante sugiere que un anillo interior en forma de tubo, es decir un toro, de material polvoriento que rodea al agujero negro está proyectando su sombra en el espacio.

Según la hipótesis propuesta por Maksym, el disco de polvo que rodea al agujero negro no bloquea toda la luz. Los intersticios del disco permiten que salga la luz, creando brillantes rayos en forma de cono similares a los dedos de luz que a veces se ven al atardecer. Sin embargo, los rayos observados en IC 5063 se producen a una escala mucho mayor, disparándose a través de 36 000 años luz como mínimo.

Una parte de la luz incide en manchas densas del anillo, proyectando su sombra en el espacio. Estas sombras aparecen como formas de dedos oscuros intercalados con rayos brillantes. Estos rayos y sombras son visibles porque el agujero negro y su anillo están inclinados lateralmente en relación con el plano de la galaxia. Esta alineación permite que los rayos de luz se extiendan mucho más allá de la galaxia.

Este juego de luces y sombras ofrece una visión única de la distribución del material que rodea al agujero negro. En algunas zonas, el material puede parecerse a nubes dispersas. Si esta interpretación es correcta, las observaciones pueden proporcionar una prueba indirecta de la estructura moteada del disco.

"Lo que más me entusiasma es la idea de la sombra del toro, porque es un efecto realmente genial que no creo que hayamos visto antes en imágenes, aunque se haya hipotetizado", dijo Maksym. "Científicamente, nos muestra algo que es difícil, generalmente imposible, de ver directamente. Sabemos que este fenómeno debería ocurrir, pero en este caso podemos ver los efectos en toda la galaxia. Saber más sobre la geometría del toro tendrá implicaciones para cualquiera que intente comprender el comportamiento de los agujeros negros supermasivos y sus entornos. A medida que una galaxia evoluciona, es conformada por su agujero negro central".

El estudio del toro es importante porque canaliza el material hacia el agujero negro. Si la interpretación de la "sombra" es correcta, los rayos oscuros proporcionan una prueba indirecta de que el disco de IC 5063 podría ser muy delgado, lo que explica por qué la luz se escapa alrededor de la estructura.

Las observaciones de agujeros negros similares realizadas por el Observatorio de Rayos X Chandra de la NASA detectaron fugas de rayos X de los agujeros del toro, lo que hace que la estructura parezca un queso suizo. Según Maksym, los agujeros pueden deberse a la torsión del disco por fuerzas internas, lo que hace que se deforme. "Es posible que la deformación cree huecos lo suficientemente grandes como para que parte de la luz brille a través de ellos y, a medida que el toro gira, los haces de luz podrían barrer la galaxia como los haces de un faro a través de la niebla", agregó.

Serendipia de la ciencia ciudadana

Aunque los astrónomos han estado estudiando la galaxia durante décadas, se necesitó de alguien no científico para hacer el sorprendente descubrimiento. Judy Schmidt, una artista y astrónoma aficionada con sede en Modesto, California, descubrió las sombras oscuras cuando reprocesó las exposiciones del Hubble de la galaxia en diciembre de 2019. Schmidt habitualmente selecciona el archivo del Hubble en busca de observaciones interesantes que pueda convertir en bellas imágenes. Comparte esas imágenes en su Twitter con sus numerosos seguidores, entre los que se encuentran astrónomos como Maksym.

Schmidt seleccionó del archivo las observaciones del Hubble de IC 5063 porque está interesada en las galaxias que tienen núcleos activos. Las sombras en forma de cono no eran evidentes en las exposiciones originales, por lo que se sorprendió al verlas en su imagen reprocesada. "No tenía ni idea de que estaban ahí, e incluso después de haberla procesado, seguía parpadeando preguntándome si estaba viendo lo que creía que estaba viendo", dijo.

Inmediatamente publicó su imagen en su cuenta de Twitter. "Era algo que nunca había visto antes, y aunque tenía fuertes sospechas de que eran rayos de sombra o "rayos crepusculares", como los ha bautizado Peter, es fácil dejar volar la imaginación y las ilusiones", explicó. "Pensé que, si me equivocaba, alguien vendría a instruirme".

La imagen suscitó una animada discusión en Twitter entre sus seguidores astrónomos, incluido Maksym, que debatieron el origen de los rayos. Maksym ya había estado analizando las imágenes del Hubble de los chorros producidos por el agujero negro de la galaxia. Así que tomó la iniciativa de estudiar los rayos y escribir un artículo científico. Su estudio se basa en observaciones en el infrarrojo cercano realizadas por la Cámara de Campo Amplio 3 y la Cámara Avanzada para Estudios del Hubble en marzo y noviembre de 2019. La luz roja e infrarroja cercana atraviesa la polvorienta galaxia para revelar los detalles que pueden estar envueltos en polvo.

Este descubrimiento no habría sido posible sin la aguda visión del Hubble. Además, la galaxia se encuentra relativamente cerca, apenas a 156 millones de años luz de la Tierra. "Las imágenes más antiguas de los telescopios en tierra quizá mostraban indicios de este tipo de estructura, pero la galaxia en sí es tan desordenada que jamás se adivinaría que esto es lo que ocurre sin el Hubble", explicó Maksym. "El Hubble tiene imágenes nítidas, es sensible a las cosas poco visibles y tiene un campo de visión lo suficientemente grande como para obtener imágenes de toda la galaxia".

Maksym espera seguir estudiando la galaxia para determinar si su hipótesis es correcta. "Querremos seguir investigando, y sería excelente si otros científicos también intentan poner a prueba nuestras conclusiones con nuevas observaciones y modelados", dijo. "Este es un proyecto que necesita nuevos datos, porque plantea más preguntas de las que responde".

Los resultados del equipo se publicaron en *The Astrophysical Journal Letters*.

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (European Space Agency, ESA). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (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

NASA, ESA y W. P. Maksym (CfA)

PALABRAS CLAVE

Galaxias, galaxias activas/cuásares

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver y Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

410-338-4493 / 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Peter Maksym

Centro de Astrofísica | Harvard-Smithsonian, Cambridge, Massachusetts

walter.maksym@cfa.harvard.edu

ENLACES RELACIONADOS

El artículo científico de W. P. Maksym et al.

https://imgsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/607/published_ApJL_paper.pdf

Portal de la NASA sobre el Hubble

https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html

Comunicado de prensa de CfA

<https://pweb.cfa.harvard.edu/news>

Imágenes de la publicación (4)

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2020/news-2020-58?Year=2020&itemsPerPage=50#section-id-2>