



Imagen: Galaxia espiral NGC 3147

EL TELESCOPIO HUBBLE DESCUBRE UN DISCO DE AGUJERO NEGRO QUE NO DEBERÍA EXISTIR

Fecha de publicación: 11 de julio de 2019, 10:00 a.m. (EDT)

El Hubble echa un vistazo al material que gira cerca de un agujero negro

A los astrónomos siempre les pica la curiosidad cuando encuentran algo que no debería estar allí. Al indagar en el corazón de la majestuosa galaxia espiral NGC 3147, los investigadores descubrieron un disco de gas en espiral precariamente cerca de un agujero negro que tiene unas 250 millones de veces la masa de nuestro Sol. La sorpresa es que pensaron que el agujero negro estaba tan desnutrido que no debería tener una estructura de este tipo a su alrededor. Básicamente, es una versión en miniatura de discos más potentes que se observan en galaxias muy activas.

Lo que es tan intrigante es que el disco está tan profundamente incrustado en el intenso campo gravitacional del agujero negro, que el potente alcance de dicho objeto extiende e intensifica su luz. Es una demostración única y real de las leyes de la relatividad de Einstein, formuladas hace un siglo.

El Hubble registró material girando alrededor del agujero negro a más del 10% de la velocidad de la luz. Además, los astrónomos de gas medidos están tan arraigados en el pozo gravitacional que la luz está luchando por salir y, por lo tanto, parece estirarse a longitudes de onda más rojas.

La historia completa

Como si los agujeros negros no fueran lo suficientemente misteriosos, los astrónomos que utilizan el telescopio espacial Hubble de la NASA han encontrado un inesperado disco delgado de material girando a toda furia alrededor de un agujero negro supermasivo en el corazón de la magnífica galaxia espiral NGC 3147, ubicada a 130 millones de años luz de distancia.

El enigma es que el disco no debería estar allí, según las teorías astronómicas actuales. Sin embargo, la presencia inesperada de un disco tan cerca de un agujero negro ofrece una oportunidad única para probar las teorías de la relatividad de Albert Einstein. La relatividad general describe la gravedad como la curvatura del espacio, y la relatividad especial describe la relación entre el tiempo y el espacio.

“Nunca hemos visto los efectos de la relatividad general y especial con luz visible con tanta claridad”, comentó Marco Chiaberge de la Agencia Espacial Europea, y el Instituto Científico del Telescopio Espacial y la Universidad Johns Hopkins, ambos en Baltimore (Maryland), miembro del equipo que realizó el estudio con el Hubble.

“Es una mirada interesante de un disco que está muy cerca de un agujero negro, tan cerca que las velocidades y la intensidad de la atracción gravitacional están afectando la apariencia de los fotones de luz”, agregó el primer autor del estudio, Stefano Bianchi, de la Università degli Studi Roma Tre, en Roma (Italia). “No podremos entender los datos a menos que incluyamos las teorías de la relatividad”.

Los agujeros negros en ciertos tipos de galaxias como NGC 3147 están desnutridos porque no hay suficiente material capturado gravitacionalmente para alimentarlos en forma regular. Entonces, la fina neblina de material que cae se hincha como una rosquilla en lugar de aplanarse en un disco en

forma de panqueque. Por lo tanto, es muy sorprendente que haya un disco delgado que rodea un agujero negro muerto de hambre en NGC 3147 que imita discos mucho más potentes que se encuentran en galaxias sumamente activas con agujeros negros masivos y bien alimentados.

“Pensamos que este era el mejor candidato para confirmar que, por debajo de ciertas luminosidades, el disco de acreción ya no existe”, explicó Ari Laor del Instituto Tecnológico de Israel (Technion), ubicado en Haifa, Israel. “Lo que vimos fue algo completamente inesperado. Encontramos características de producción de gas en movimiento que podrían ser producidas solo por material que gira en un disco delgado muy cerca del agujero negro”.

Los astrónomos inicialmente seleccionaron esta galaxia para validar los modelos aceptados sobre galaxias activas de baja luminosidad, aquellas con agujeros negros que consumen poco material. Los modelos predicen que se forma un disco de acreción cuando una fuerte fuerza gravitacional de un agujero negro atrapa grandes cantidades de gas. Esta materia que cae emite mucha luz, lo que produce un faro brillante llamado cuásar, en el caso de los agujeros negros mejor alimentados. Cuando se introduce menos material en el disco, este comienza a descomponerse, se torna más tenue y cambia la estructura.

“El tipo de disco que vemos es un cuásar reducido que no esperábamos que existiera”, dijo Bianchi. “Es el mismo tipo de disco que vemos en objetos que son 1000 o incluso 100,000 veces más luminosos. Las predicciones de los modelos actuales sobre la dinámica de los gases en galaxias activas muy tenues claramente fallaron”.

El disco está tan profundamente incrustado en el intenso campo gravitacional del agujero negro que la luz del disco de gas se modifica, de acuerdo con las teorías de la relatividad de Einstein, y ofrece a los astrónomos una visión única de los procesos dinámicos cercanos a un agujero negro.

El Hubble registró material girando alrededor del agujero negro a más del 10% de la velocidad de la luz. A esas velocidades extremas, el gas parece brillar mientras viaja hacia la Tierra por un lado y se atenúa mientras se aleja de nuestro planeta por el otro lado (un efecto llamado emisión relativista). Las observaciones del Hubble también demostraron que el gas está tan arraigado en el pozo gravitacional que la luz está luchando por salir y, por lo tanto, parece estirarse a longitudes de onda más rojas. La masa del agujero negro es de alrededor de 250 millones de Soles.

Los investigadores utilizaron el espectrógrafo de imágenes del telescopio espacial Hubble (STIS) para observar la materia que gira en el interior del disco. Un espectrógrafo es una herramienta de diagnóstico que divide la luz de un objeto en sus diversas longitudes de onda individuales para determinar su velocidad, temperatura y otras características con una precisión muy alta. Los astrónomos necesitaban la resolución nítida del STIS para aislar la tenue luz de la región del agujero negro y bloquear la luz estelar contaminante.

“Sin el Hubble, no hubiéramos podido ver esto, porque la región del agujero negro tiene baja luminosidad”, dijo Chiaberge. “Las luminosidades de las estrellas de la galaxia eclipsan cualquier cosa que haya en el núcleo. Entonces, si se observa desde el suelo, el brillo estelar domina todo, lo que ahoga la débil emisión del núcleo”.

El equipo espera usar el Hubble para buscar otros discos muy compactos alrededor de agujeros negros de baja potencia en galaxias activas similares.

El artículo del equipo aparecerá hoy en línea en los Avisos mensuales de la Sociedad Real de Astronomía.

El equipo internacional de astrónomos de este estudio está formado por Stefano Bianchi (Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italia); Robert Antonucci (Universidad de California, Santa Bárbara, California); Alessandro Capetti (INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino, Pino Torinese, Italia); Marco Chiaberge (Instituto Científico del Telescopio Espacial y Universidad Johns Hopkins, Baltimore, Maryland); Ari Laor (Instituto de Tecnología de Israel, Haifa, Israel); Loredana Bassani (INAF/IASF, Bolonia, Italia); Francisco Carrera (CSIC-Universidad de Cantabria, Santander, España); Fabio La Franca, Andrea Marinucci, Giorgio Matt y Riccardo Middei (Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italia); y Francesca Panessa (INAF Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali, Roma, Italia).

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, ubicado en Greenbelt (Maryland), administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), ubicado en Baltimore (Maryland), dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI está a cargo de la NASA, a través de la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía en Washington, D.C.

CRÉDITOS

NASA, ESA, S. Bianchi (Università degli Studi Roma Tre, Italia) y M. Chiaberge (ESA, STScI y JHU)

PALABRAS CLAVE

Galaxias, agujeros negros, galaxias activas/cuásares, galaxias espirales

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver y Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4493 y 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Stefano Bianchi

Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italia

bianchi@fis.uniroma3.it

Marco Chiaberge

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

marcoc@stsci.edu

ENLACES RELACIONADOS

- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- *Comunicado de la ESA sobre el Hubble*
<https://spacetelescope.org/news/heic1913/>
- *Artículo científico de S. Bianchi et al. (MNRAS)*
<https://academic.oup.com/mnras/article/488/1/L1/5522653>
- *Comunicación de la Universidad Johns Hopkins*
<https://hub.jhu.edu/2019/07/15/hubble-thin-disk-black-hole/>

Imágenes de la publicación (4)

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2019/news-2019-35.html?itemsPerPage=100#section-id-2>