

NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

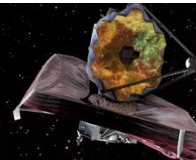


Ilustración de cuásar de alto corrimiento al rojo y galaxia compañera

Simulaciones muestran que el telescopio Webb puede revelar galaxias distantes ocultas por el resplandor de los cuásares

Fecha de publicación: 14 de octubre de 2020, 10:00 a.m. (EDT)

Las observaciones del Webb buscarán galaxias polvorientas del primer billón de años del universo

Los objetos más brillantes del universo joven distante son los cuásares. Estos faros cósmicos están alimentados por agujeros negros supermasivos que consumen material a una feroz velocidad. Los cuásares son tan brillantes que pueden eclipsar a toda su galaxia anfitriona, lo que dificulta el estudio de esas galaxias y su comparación con las galaxias sin cuásares.

Un nuevo estudio teórico examina la capacidad del próximo telescopio espacial James Webb de la NASA, cuyo lanzamiento está previsto para 2021, para separar la luz de las galaxias anfitrionas del brillante cuásar central. Los investigadores concluyen que el Webb podría detectar galaxias anfitrionas que existieron apenas 1 billón de años después del Big Bang.

La Historia Completa

Los cuásares son los objetos más brillantes del universo y están entre los más energéticos. Superan a galaxias enteras con billones de estrellas. En el corazón de cada cuásar hay un agujero negro supermasivo, pero no todos los agujeros negros son cuásares. Sólo los agujeros negros que se alimentan con mayor voracidad pueden suministrar energía a un cuásar. El material que cae en el agujero negro supermasivo se calienta y hace que un cuásar brille con fuerza en el universo como un faro.

Aunque se sabe que los cuásares residen en el centro de las galaxias, ha sido difícil saber cómo son esas galaxias y cómo se comparan con las galaxias sin cuásares. El problema es que el resplandor del cuásar hace difícil o imposible distinguir la luz de la galaxia que lo rodea. Es como mirar directamente a los faros de un auto y tratar de averiguar cuál es el tipo de automóvil.

Un nuevo estudio sugiere que el telescopio espacial James Webb de la NASA, cuyo lanzamiento está previsto para 2021, podrá revelar las galaxias anfitrionas de algunos cuásares lejanos a pesar de su pequeño tamaño y del polvo que las oculta.

"Queremos saber en qué tipo de galaxias viven estos cuásares. Eso puede ayudarnos a responder preguntas como: ¿Cómo pueden los agujeros negros crecer tan rápido? ¿Existe una relación entre la masa de la galaxia y la masa del agujero negro, como la que vemos en el universo cercano?", afirma la autora principal Madeline Marshall, de la Universidad de Melbourne, Australia, que realizó su trabajo en el marco del Centro de Excelencia en Astrofísica del Cielo en 3 Dimensiones del ARC.

Responder a estas preguntas es un desafío por varias razones. En especial, cuanto más lejana es una galaxia más se ha estirado su luz hacia longitudes de onda más largas, por la expansión del universo. En consecuencia, la luz ultravioleta del disco de acreción del agujero negro o de las estrellas jóvenes de la galaxia se desplaza a longitudes de onda infrarrojas.

En un estudio reciente, los astrónomos utilizaron las capacidades de infrarrojo cercano del telescopio espacial Hubble de la NASA para estudiar cúasares conocidos con la esperanza de detectar el brillo circundante de sus galaxias anfitrionas, sin que se produjeran detecciones significativas. Esto sugiere que el polvo presente dentro de las galaxias está oscureciendo la luz de sus estrellas. Los detectores de infrarrojos del Webb podrán atisbar a través del polvo y descubrir las galaxias ocultas.

"El Hubble simplemente no llega lo suficientemente lejos en el infrarrojo para ver las galaxias anfitrionas. Aquí es donde destacará realmente el Webb", afirma Rogier Windhorst, de la Universidad Estatal de Arizona en Tempe, coautor del estudio del Hubble.

Para determinar lo que se espera que vea el telescopio Webb, el equipo utilizó una simulación informática de última generación llamada BlueTides, desarrollada por un equipo dirigido por Tiziana Di Matteo en la Universidad Carnegie Mellon de Pittsburgh, Pensilvania.

"BlueTides está diseñado para estudiar la formación y evolución de galaxias y cúasares en el primer billón de años de la historia del universo. Su gran volumen cósmico y alta resolución espacial nos permiten estudiar esos raros anfitriones de cúasares sobre una base estadística", dijo Yueying Ni, de la Universidad Carnegie Mellon, que dirigió la simulación BlueTides. BlueTides proporciona una buena concordancia con las observaciones actuales y permite a los astrónomos predecir lo que el Webb debería ver.

El equipo descubrió que las galaxias que albergan cúasares tendían a ser más pequeñas que el promedio y abarcaban solamente 1/30 del diámetro de la Vía Láctea, a pesar de contener casi tanta masa como nuestra galaxia. "Las galaxias que albergan cúasares son sorprendentemente pequeñas en comparación con la galaxia promedio en ese punto en el tiempo", afirma Marshall.

Las galaxias de la simulación también tendían a formar estrellas rápidamente, hasta 600 veces más rápido que el ritmo actual de formación de estrellas en la Vía Láctea. "Descubrimos que estos sistemas crecen muy rápido. Son como niños precoces: hacen todo antes", explicó Di Matteo, coautora del estudio.

A continuación, el equipo utilizó estas simulaciones para determinar qué verían las cámaras del telescopio Webb si el observatorio estudiara estos sistemas distantes. Comprobaron que sería posible distinguir la galaxia anfitriona del cúasar, aunque sigue siendo un reto debido al pequeño tamaño de la galaxia en el cielo.

"El Webb creará la oportunidad de observar estas galaxias anfitrionas muy distantes por primera vez", dijo Marshall.

También consideraron lo que los espectrógrafos de Webb podrían obtener de estos sistemas. Los estudios espectrales, que dividen la luz entrante en los colores o longitudes de onda que la componen, podrían revelar la composición química del polvo de estos sistemas. Conocer la cantidad de elementos pesados que contienen podría ayudar a los astrónomos a comprender la historia de la formación de sus estrellas, ya que la mayoría de los elementos químicos se producen en las estrellas.

El Webb también podría determinar si las galaxias anfitrionas están aisladas o no. El estudio del Hubble descubrió que la mayoría de los cúasares tenían galaxias compañeras detectables, pero no pudo determinar si esas galaxias realmente estaban cerca o si eran superposiciones fortuitas. Las capacidades espectrales del Webb permitirán a los astrónomos medir los corrimientos al rojo, y por tanto las distancias, de esas aparentes galaxias compañeras para determinar si están a la misma distancia que el cúasar.

En última instancia, las observaciones del Webb deberían proporcionar nuevas perspectivas de estos sistemas extremos. Los astrónomos aún se esfuerzan por comprender cómo un agujero negro pudo llegar a pesar un billón de veces más que nuestro Sol en solo un billón de años. "Estos grandes agujeros negros no deberían existir tan pronto, porque no ha habido tiempo suficiente para que crezcan de forma tan masiva", dijo el coautor Stuart Wyithe, de la Universidad de Melbourne.

Los futuros estudios sobre cúasares también se verán favorecidos por las sinergias entre los múltiples observatorios que se crearán próximamente. Un ejemplo son los estudios infrarrojos con la misión Euclid de la Agencia Espacial Europea, así como el Observatorio Vera C. Rubin, una instalación de la Fundación Nacional de Ciencias y el Departamento de Energía que se está construyendo actualmente en el Cerro Pachón, en el desierto de Atacama de Chile. Ambos observatorios aumentarán significativamente la cantidad de cúasares lejanos conocidos. Estos cúasares recién descubiertos serán examinados por el Hubble y el Webb para obtener nuevos conocimientos sobre los años de formación del universo.

La simulación BlueTides (Investigadora principal del proyecto: Tiziana Di Matteo, de la Universidad Carnegie Mellon) se llevó a cabo en la instalación de computación a petascale sostenida Blue Waters, que cuenta con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias.

Tras su lanzamiento en 2021, el telescopio espacial James Webb será el principal observatorio de ciencia espacial del mundo. El Webb permitirá resolver misterios de nuestro sistema solar, observar mundos distantes que rodean otras estrellas e investigar las misteriosas estructuras y los orígenes de nuestro universo, así como nuestro lugar en él. El telescopio espacial Webb es un programa internacional dirigido por la NASA con sus socios ESA (Agencia Espacial Europea) y la Agencia Espacial Canadiense.

PALABRAS CLAVE

Galaxias, galaxias lejanas, galaxias activas/cúasares, primeras galaxias

PERSONAS DE CONTACTO

Contacto para medios:

Christine Pulliam

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

Contacto científico:

Madeline Marshall

Universidad de Melbourne, Melbourne, Australia

ENLACES RELACIONADOS

El artículo científico de M. Marshall et al.

https://imgsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/603/1912.03428.pdf

Portal del Webb de la NASA

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

Comunicado de prensa de la Universidad Estatal de Arizona

<https://news.asu.edu/20201014-discoveries-simulations-show-nasa-james-webb-space-telescope-can-uncover-hidden-galaxies>

Comunicado de prensa de Science in Public

<https://www.scienceinpublic.com.au/media-releases/james-webb>

Imágenes de la publicación (2)

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2020/news-2020-51?itemsPerPage=50#section-id-2>

Video de la publicación

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2020/news-2020-51?itemsPerPage=50#section-id-3>