

NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

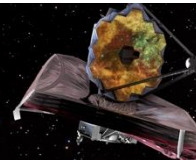


Ilustración de un cuásar

Uso del Webb para estudiar cuásares y sus galaxias anfitrionas en tres dimensiones

Fecha de publicación: 19 de agosto de 2020 10:00 a. m. (EDT)

Se cree que la energía de los poderosos cuásares limita el crecimiento de las galaxias masivas

Tal como si se comparara una moneda con la Luna, un agujero negro supermasivo es muy pequeño en relación con su galaxia anfitriona. De todos modos, los agujeros negros supermasivos ejercen una enorme influencia en las galaxias que habitan. Estas regiones del espacio, que se encuentran en el centro de casi todas las galaxias, son extraordinariamente densas y compactas, y nada (ni siquiera la luz) puede salir de allí. A medida que un agujero negro supermasivo devora material, comienza a rodearlo un disco de gas arremolinado. Cuando este gas cae hacia el agujero negro, libera una inmensa cantidad de energía que genera un núcleo galáctico brillante y potente llamado cuásar. Por lo general, se cree que la energía de los cuásares es la responsable de limitar el crecimiento de las galaxias masivas. Poco después del lanzamiento del telescopio espacial James Webb, los científicos pondrán en marcha un programa llamado Q3D en el cual planean estudiar el efecto de tres cuásares cuidadosamente seleccionados sobre sus galaxias anfitrionas.

La Historia Completa

Los agujeros negros supermasivos, que probablemente se encuentren en el centro de casi todas las galaxias, son increíblemente densos y compactos y nada (ni siquiera la luz) puede salir de allí. A medida que uno de esos agujeros negros —cuya masa equivale a millones o miles de millones de veces la del Sol— devora material, comienza a rodearlo un disco de gas arremolinado. Cuando el gas de este disco cae hacia el agujero negro, libera una inmensa cantidad de energía. Esa energía da origen a un núcleo galáctico brillante y potente llamado cuásar, cuya luz puede opacar en gran medida la de su galaxia anfitriona.

Por lo general, los astrónomos consideran que la energía de los cuásares es la responsable de limitar el crecimiento de las galaxias masivas. Poco después del lanzamiento del telescopio espacial James Webb de la NASA, los científicos pondrán en marcha un programa llamado Q3D en el cual planean estudiar el efecto de tres cuásares cuidadosamente seleccionados sobre sus galaxias anfitrionas.

Un agujero negro supermasivo es muy pequeño en relación con su galaxia anfitriona; es como si se comparara una moneda con la Luna. De todos modos, los agujeros negros supermasivos ejercen una enorme influencia en las galaxias que habitan.

"Los agujeros negros supermasivos, que físicamente son objetos muy pequeños, parecen tener un enorme impacto en la evolución de las galaxias y, en última instancia, en el aspecto actual de nuestro universo", señaló la investigadora principal de Q3D, Dominika Wylezalek, directora del grupo de investigación de la Universidad de Heidelberg en Alemania.

Hace dos décadas, los científicos teorizaban sobre la función vital de los cuásares en la limitación del crecimiento de las galaxias, pero curiosamente ha sido difícil encontrar pruebas observacionales específicas. Los científicos creen que, cada año, los vientos huracanados de los cuásares expulsan el equivalente de cientos de masas solares de material. A medida que los vientos del cuásar barren el disco de la galaxia, expulsan violentamente el

material que de lo contrario habría formado nuevas estrellas, con lo cual el nacimiento estelar queda trunco. No obstante, la observación de la potencia y del alcance de los cuásares en sus galaxias anfitrionas sigue siendo uno de los principales problemas sin resolver en la astrofísica moderna. El telescopio Webb podría modificar esta situación.

Análisis de datos en 3D

Además de su extraordinaria sensibilidad, resolución y visión infrarroja, las funciones únicas del telescopio espacial Webb incluyen espectroscopía tridimensional de imágenes. Esta técnica especial de observación permite que el equipo obtenga una medición detallada de la luz para cada píxel del campo visual. Combina muchas imágenes con longitudes de onda levemente diferentes. De esa manera, los científicos pueden generar un mapa espacial de los movimientos del gas dentro de la galaxia. La técnica revolucionará el análisis de la relación entre los agujeros negros supermasivos y sus galaxias anfitrionas, ya que permitirá que los científicos sondeen las estrellas, el gas y el polvo, tanto en galaxias cercanas como distantes.

"La espectroscopía de imágenes es importante para nosotros, porque los vientos de estos cuásares distantes no son necesariamente simétricos", explicó el coinvestigador principal Sylvain Veilleux, profesor de Astronomía en la Universidad de Maryland, College Park. "Por lo tanto, se necesita un espectro en cada posición para determinar cuál es su geometría y poder extraer la información importante de esos vientos y de su impacto sobre sus galaxias anfitrionas".

Estudio de tres cuásares y sus galaxias anfitrionas

El equipo de Q3D estudiará tres cuásares brillantes para medir la actividad que proviene de la acreción de material en agujeros negros supermasivos y cómo las galaxias anfitrionas se ven afectadas por esa actividad. El equipo eligió tres cuásares por motivos científicos, pero también para probar y evaluar las funcionalidades del Webb. Se seleccionaron de manera intencional objetos a diferentes distancias de la Tierra: desde relativamente cercanos a muy lejanos. Asimismo, los cuásares elegidos se encuentran entre los más luminosos a sus distancias respectivas y se sabe que presentan efusiones de material.

Las potentes efusiones de los cuásares parecen impedir que el gas de una galaxia forme nuevas estrellas y amplíe la galaxia. Los científicos consideran que esa relación entre los cuásares y las galaxias es fundamental para determinar cómo evolucionaron las galaxias desde los inicios del universo hasta hoy. Esto es de particular importancia para las galaxias que son algunas veces más grandes que la Vía Láctea, dado que las anfitrionas de los cuásares suelen ser galaxias más masivas.

Una mirada que va más allá de la luz brillante

Los cuásares son muy brillantes en comparación con el material que los rodea, por lo cual el equipo está desarrollando herramientas de software especiales que le permitirán estudiar el fenómeno. Cuando se descubrieron los cuásares en la década de 1950, eran radiofuentes brillantes que parecían estrellas en las placas fotográficas, y por eso se llamaron "radiofuentes cuasiestelares". Con el tiempo, los astrónomos descubrieron que en realidad los cuásares se encontraban en el interior de las galaxias, pero eran tan brillantes que las opacaban.

"Nos interesa el cuásar en sí —ese objeto brillante similar a una estrella que está en el centro—, pero también la galaxia anfitriona más tenue. Y no solo la galaxia anfitriona, sino la efusión apenas visible que sale de allí. Ese es el gas que no da vueltas alrededor del cuásar ni del centro de la galaxia, sino que fluye hacia afuera. Para ver eso tan tenue que está detrás del cuásar, tenemos que eliminar su luz. Esto es algo muy particular que se logrará con el software", explicó el coinvestigador David Rupke, profesor asociado de Física en la Universidad Rhodes de Memphis, Tennessee. Rupke dirige la iniciativa para programar el software que analizará los datos de Q3D.

Preparación del terreno para futuros estudios con el telescopio espacial Webb

El estudio Q3D forma parte del programa Discrecional del Director: Ciencia de Divulgación Temprana (Director's Discretionary–Early Release Science), que aporta datos públicos a toda la comunidad científica desde el comienzo de la misión del telescopio. Este programa permite a la comunidad astronómica aprender rápidamente a utilizar mejor las capacidades del Webb y, al mismo tiempo, obtener datos científicos concluyentes.

"Desde el punto de vista técnico, con nuestras observaciones probaremos diferentes modos, filtros y combinaciones", explicó Wylezalek. "A la comunidad científica le resultará muy útil ver el desempeño de cada uno de estos modos. Desde el punto de vista científico, sondearemos cuásares de diferentes luminosidades y tiempos cósmicos para informar a la comunidad acerca del desempeño del Webb a la hora de analizar distintos interrogantes científicos".

El software de Q3D no solo será útil para los usuarios que observen cuásares, sino para cualquier persona que observe objetos brillantes, concentrados y centrales encima de fuentes más tenues. Tales observaciones podrían incluir supercúmulos de estrellas, supernovas, eventos de disrupción de marea o estallidos de rayos gamma.

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 activas/cuásares

PERSONAS DE CONTACTO

Ann Jenkins / Christine Pulliam

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

ENLACES RELACIONADOS

Telescopio James Webb de la NASA

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

Sitio web de Q3D

<https://wwwstaff.ari.uni-heidelberg.de/dwylezalek/q3d.html>

Imágen de la publicación

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2020/news-2020-39?itemsPerPage=50#section-id-2>