

El telescopio espacial Webb de la NASA revela un agujero negro que se formó antes que su galaxia

Fecha de publicación: 27 de mayo de 2026, 11:00 a.m. (EDT)

Contenido

¿Qué viene primero, la galaxia o el agujero negro? No lo sabemos, pero los científicos han pensado durante mucho tiempo que podría ser la galaxia: las estrellas masivas dentro de una galaxia existente consumen su combustible y colapsan para formar agujeros negros, los cuales pueden absorber el material circundante y fusionarse con el tiempo para formar entidades más masivas.

Pero es difícil entender cómo los agujeros negros, con masas de millones a miles de millones de veces la del Sol, de los cuales miles de los cuales han sido detectados en el universo temprano, pudieron haber crecido tan rápidamente a partir de [semillas tan pequeñas](#).

Ahora, investigadores que utilizan el telescopio espacial James Webb de la NASA han detectado evidencia clara de que algunos agujeros negros supermasivos fueron enormes desde el principio, formándose sin una fase de colapso estelar y sin una galaxia anfitriona significativamente más masiva que los alimentara.

“Es un hallazgo extraordinario”, dijo Roberto Maiolino, de la Universidad de Cambridge, en el Reino Unido, coautor de estudios publicados en [Nature](#) y en [Monthly Notices of the Royal Astronomical Society](#). “Es un cambio de paradigma, una revisión total de los escenarios clásicos sobre cómo los agujeros negros se forman y crecen”.

Pequeño Punto Rojo QSO1

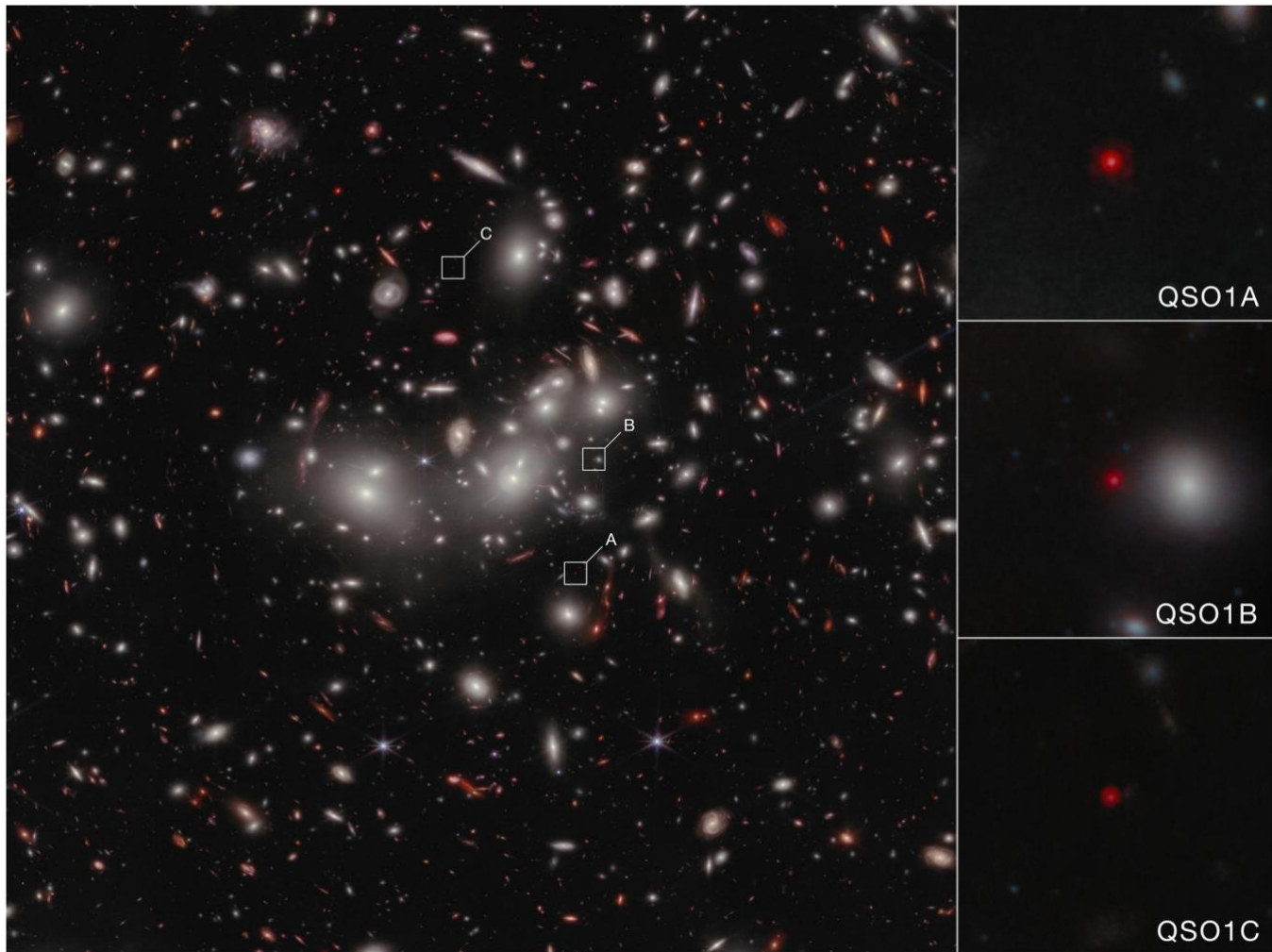
La conclusión del equipo se basa en [observaciones detalladas](#) de Abell2744-QSO1 (QSO1), un [Pequeño Punto Rojo](#) prototípico que existió tan solo 700 millones de años después del Big Bang.

Aunque QSO1 tiene solo 1,300 años luz de diámetro, y su luz ha estado viajando durante más de 13 mil millones de años, es más fácil de estudiar que la mayoría de los otros Pequeños Puntos Rojos porque está [amplificado por lente gravitacional](#) por el cúmulo de galáctico Abell 2744 ([Cúmulo de Pandora](#)). QSO1 está amplificado y su imagen triplicada, apareciendo en tres ubicaciones diferentes en el cielo.

[Estudios iniciales](#) de QSO1 revelaron evidencia convincente de que puede ser poco más que una nube de gas luminoso de hidrógeno y helio que orbita un agujero negro supermasivo estimado en 40 millones de veces la masa del Sol. Pero, como con otros agujeros negros tempranos descubiertos por Webb, existía incertidumbre sobre si realmente era tan masivo.

“Hasta ahora, todas las mediciones de masa de los agujeros negros en el universo temprano han sido indirectas, basadas en suposiciones de lo que sabemos sobre ellos en el universo local. No sabíamos si esas suposiciones realmente se aplican al universo distante”, dijo el coautor Francesco D’Eugenio, también de la Universidad de Cambridge.

Pequeño Punto Rojo Abell2744-QSO1 (imagen de NIRCam)



Una imagen de la Cámara de Infrarrojo Cercano (NIRCam, por sus siglas en inglés) del telescopio espacial James Webb de la NASA muestra el Pequeño Punto Rojo Abell2744-QSO1, amplificado y su imagen triplicada por el cúmulo de galaxias Abell 2744 (Cúmulo de Pandora).

Imagen: NASA, ESA, CSA, Lukas Furtak (Universidad Ben-Gurión); Procesamiento de imagen: Alyssa Pagan (STScI).

Mapeo de la composición y velocidad del gas

El equipo reconoció que si el agujero negro de QSO1 es tan masivo como parece, deberían poder utilizar la unidad de campo integral (IFU, por sus siglas en inglés) del Espectrógrafo de Infrarrojo Cercano (NIRSpec, por sus siglas en inglés) de Webb para rastrear los efectos de su gravedad sobre el gas que gira a su alrededor, mientras también mapean la distribución de varios elementos en el gas.

El estudiante de posgrado de Cambridge Ignas Juodžbalis y Cosimo Marconcini, de la Universidad de Florencia, autores principales de uno de los estudios, utilizaron las [observaciones de la IFU](#) para mapear los movimientos del gas de hidrógeno que rodea el agujero negro. Cuando graficaron la [velocidad de rotación](#) en función de la distancia al centro, descubrieron que el gas tiene [movimiento kepleriano](#): orbita un punto central de la misma manera en que los planetas de nuestro sistema solar orbitan al Sol.

“Esto es importante porque nos dice que la mayor parte de la masa de QSO1 está concentrada en el agujero negro central”, dijo Juodžbalis. “Si la masa estuviera más distribuida, como lo estaría si hubiera muchas estrellas, el gas no tendría esta rotación kepleriana perfecta”.

Dado que el movimiento kepleriano está gobernado por simples [leyes de la gravedad](#), el equipo pudo utilizar las mediciones de velocidad del gas para calcular la masa del agujero negro directamente, una hazaña que no había sido posible anteriormente.

Descubrieron que el agujero negro no solo es inmenso —aproximadamente 50 millones de masas solares—, sino que constituye, como mínimo, una asombrosa dos terceras partes de la masa total de QSO1. Esta proporción es miles de veces mayor que en las galaxias cercanas, donde los agujeros negros supermasivos representan solo una pequeña fracción de la masa total de la galaxia anfitriona.

Los mapas de composición de la IFU respaldaron estos resultados, mostrando que el gas en todo QSO1 es casi en su totalidad hidrógeno y helio, con muy pocos de los elementos más pesados, como el oxígeno, que serían esperados en una galaxia rica en estrellas y restos estelares. Con una [metalicidad](#) inferior al 0.5% de la del Sol, QSO1 es uno de los entornos galácticos más prístinos jamás medidos.

“Es un resultado fenomenal”, dijo Maiolino. “Es la primera medición directa de la masa de un agujero negro dentro de los primeros mil millones de años tras el Big Bang, y es consistente con las mediciones anteriores”. El equipo considera que esto es una buena señal de que las suposiciones utilizadas para las mediciones indirectas de masa son válidas y que las masas de otros agujeros negros en el universo temprano no han sido sobrestimadas.

Los orígenes de los agujeros negros supermasivos

La masa desproporcionada de QSO1 en relación con su galaxia anfitriona sugiere que no pudo haberse formado gradualmente a partir de agujeros negros de masa estelar mucho más pequeños que se fusionaron y crecieron. “Parece que hemos encontrado un agujero negro que no tiene una galaxia anfitriona sustancial y que precedió a los procesos estelares”, dijo Juodžbalis. “Esto es muy emocionante porque es evidencia de [agujeros negros primordiales](#) o [agujeros negros de colapso directo](#), que han sido teorizados pero no confirmados”.

Ya sea que el agujero negro de QSO1 evolucionara a partir de una “semilla masiva” que se formó en el primer segundo tras el Big Bang o algo más tarde a partir del colapso de una gigantesca nube de gas, casi con certeza nació grande y puede estar en las primeras etapas de construir una galaxia a su alrededor.

El equipo cree que los Pequeños Puntos Rojos como QSO1 no pudieron haber sido raros en el universo temprano, y está en proceso de analizar [objetos similares](#) para determinar si los agujeros negros supermasivos realmente preceden a las galaxias donde actualmente residen.

El telescopio espacial James Webb es el principal observatorio de ciencias espaciales del mundo. Webb está resolviendo los misterios de nuestro sistema solar, mirando más allá, a mundos distantes alrededor de otras estrellas, y explorando las misteriosas estructuras y los orígenes de nuestro universo, y nuestro lugar en él. Webb es un programa internacional liderado por la NASA con sus socios, la ESA (Agencia Espacial Europea) y la CSA (Agencia Espacial Canadiense).

Para obtener más información sobre Webb, visita el sitio web (en inglés): <https://science.nasa.gov/webb>

Lee esta historia en inglés [aquí](#).

Descargas

Ve o descarga recursos multimedia (en las resoluciones disponibles) y otra información relacionada de la [versión en inglés de este artículo](#).

Contacto para medios

Laura Betz - laura.e.betz@nasa.gov

Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, Greenbelt, Maryland.

Margaret Carruthers

Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland.

Hannah Braun

Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland.