



## Unidad de Comunicación y Cultura Científica

### Instituto de Astronomía, UNAM

#### Nueva vista al pasado para pesar un agujero negro en el universo temprano

- Se ha determinado la masa de un agujero negro situado en una galaxia tan sólo ~2.700 millones de años después del Big Bang.
- El agujero negro es poco masivo en comparación con la masa de su galaxia anfitriona, lo que indica que podría haber un retraso entre el crecimiento de la galaxia y su agujero negro central.

**Ciudad de México a 29 de enero de 2024.-** Una vista hacia el pasado ha determinado, por primera vez, la masa de un agujero negro situado en una galaxia tan sólo ~2.700 millones de años después del Big Bang, gracias a las mejoras tecnológicas del instrumento GRAVITY-VLTI.

Con 300 millones de masas solares, el agujero negro es en realidad poco masivo en comparación con la masa de su galaxia anfitriona (de 60 mil millones de masas solares), lo que indica que, al menos en algunos sistemas, podría haber un retraso entre el crecimiento de la galaxia y su agujero negro central. Esto es algo inesperado, pues en el universo más local, los astrónomos han observado estrechas relaciones entre las propiedades de las galaxias y la masa de los agujeros negros supermasivos que residen en sus centros, lo que sugiere que galaxias y agujeros negros coevolucionan.

Dentro del equipo de astrónomos que realizaron el estudio, dirigidos por el Instituto Max Planck de Física Extraterrestre (MPE, por sus siglas en inglés), participó el **Dr. Joel Sánchez del Instituto de Astronomía (IA) de la Universidad Nacional Autónoma de México**, quien comentó que GRAVITY-VLTI es un interferómetro infrarrojo que combina la luz proveniente de cuatro telescopios que observan un mismo objeto en el cielo de manera simultánea, lo cual permite incrementar la resolución por un factor de 10, en comparación con la resolución alcanzada por los telescopios individuales.

Una de las hipótesis acerca del retraso de crecimiento del agujero negro respecto al de la galaxia, es que no está habiendo flujo de gas hacia adentro de éste: “para que la masa del agujero negro supermasivo crezca necesita que haya un flujo de materia (principalmente gas) hacia éste, pero puede haber mecanismos que impidan ese flujo como las explosiones de supernova. Estas explosiones estelares pueden expulsar el gas de las regiones centrales antes de que pueda alcanzar el agujero negro en el centro galáctico”, señaló el Dr. Joel Sánchez.

Para galaxias activas lejanas, con los métodos tradicionales de observación, es muy difícil medir las masas de sus agujeros negros supermasivos. A pesar de que estas galaxias a menudo brillan mucho (llamadas cuásares u objetos cuasi-estelares, cuando se descubrieron por primera vez en 1950), están tan lejos que no se pueden resolver con la mayoría de los telescopios.

Hasta hace unos años, las observaciones interferométricas infrarrojas se restringían a algunas de las galaxias más cercanas a la Vía Láctea. Era casi imposible pensar que se iban a observar galaxias tan lejanas formadas apenas un par de miles de millones de años después del Big Bang como SDSS J092034.17+065718.0.

"En 2018, hicimos las primeras mediciones de la masa del agujero negro de un cuásar con GRAVITY", agregó Taro Shimizu, científico de MPE y autor de

correspondencia del estudio. "Sin embargo, este cuásar estaba muy cerca. Ahora, hemos llegado hasta un desplazamiento al rojo de 2.3, lo que corresponde a mirar 11 mil millones de años en el pasado".

Por su parte, el director del MPE e investigador en jefe del grupo que desarrolló el instrumento GRAVITY y las mejoras de GRAVITY+, Frank Eisenhauer, dijo: "Ésta es realmente la próxima revolución en astronomía: ahora podemos obtener imágenes de agujeros negros en el universo temprano, 40 veces más nítidas de lo que es posible con el Telescopio Espacial James Webb.

Los nuevos desarrollos tecnológicos como el GRAVITY+ requieren de gente interesada y que se anime a participar, por lo que el Dr. Joel Sánchez exhortó a los estudiantes de física e ingeniería a que participen, se acerquen al IA, donde siempre se busca talento nuevo y con muchas ganas de aprender.

Debido a que dentro del proyecto de GRAVITY+ hay colaboración de distintos institutos de investigación, el Dr. Joel Sánchez enfatizó en que este tipo de avances tecnológicos y descubrimientos indican que la cooperación internacional es lo que puede ayudar, como humanidad, a entender un poco más nuestro lugar en el universo. "Es una prueba de que cuando los humanos nos ponemos a trabajar de manera conjunta, unimos nuestros esfuerzos y sobrellevamos nuestras diferencias podemos conseguir grandes logros".

El estudio fue publicado hoy en la revista *Nature*.

**Enlace al artículo:**

<https://www.nature.com/articles/s41586-024-07053-4>

**Sobre el IA-UNAM**

El Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM es la institución encargada de la investigación en astrofísica más antigua del país. Forma parte de la mejor universidad de México, una universidad pública que cuenta con más de 360,000 estudiantes. Los objetivos de IA son realizar investigación en astrofísica, desarrollar instrumentación astronómica, así como formar recursos humanos de alta calidad en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. El IA realiza también difusión y divulgación de la astronomía y de la ciencia en general. El IA tiene adscritos el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir en Baja California (OAN-SPM) y el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla en Puebla (OAN-T). Para obtener más información visite <http://www.astronomia..unam.mx> o escriba a [uc3@astro.unam.mx](mailto:uc3@astro.unam.mx).

## **Unidad de Comunicación y Cultura Científica (UC3)**

### **Instituto de Astronomía, UNAM**

Dra. Ángeles Pérez Villegas | Jefa de UC3

Mtra. Brenda C. Arias Martín | Edición, medios de comunicación

Ana Luisa Pérez Sánchez | Redacción

## **Imagen**

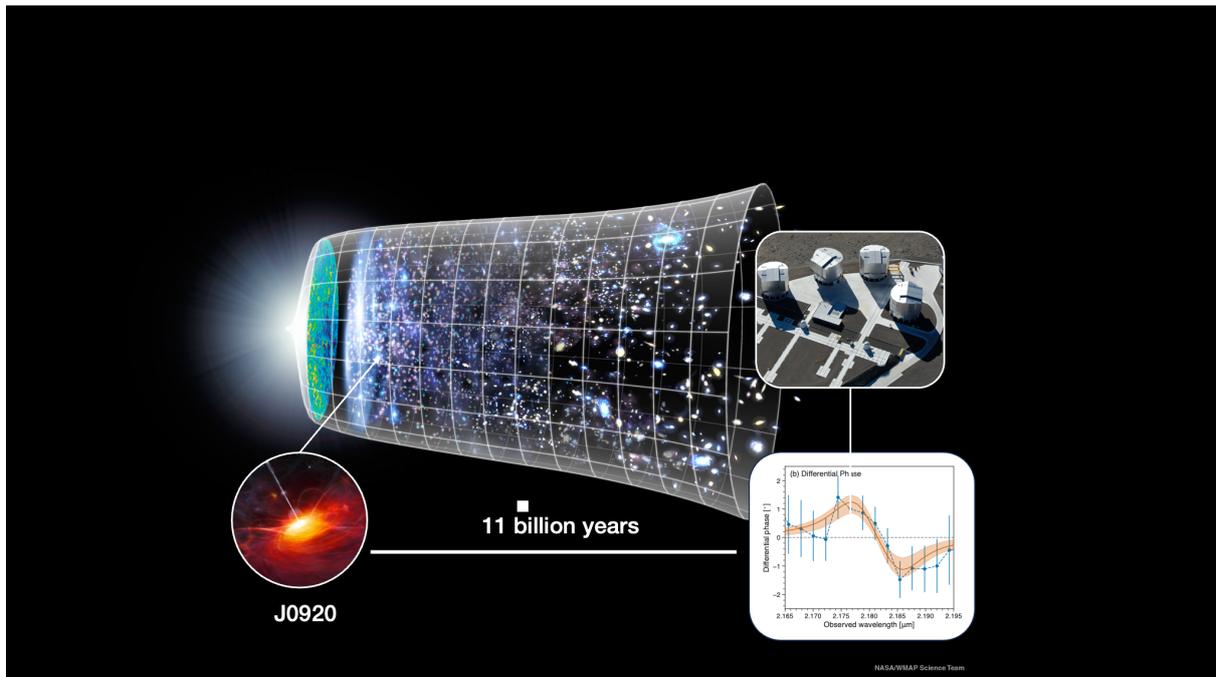


Ilustración de las observaciones hechas con GRAVITY+ de un cuásar en el universo primitivo. La imagen de fondo muestra la evolución del universo desde el Big Bang, con el cuásar J0920 (impresión artística) en un tiempo retrospectivo de 11.000 millones de años. Las observaciones fueron posibles gracias a la combinación de los cuatro telescopios del VLT para obtener mediciones de la velocidad a la que se mueve la materia cercana al agujero negro supermasivo central.

© T. Shimizu; imagen de fondo: NASA/WMAP; ilustración del cuásar: ESO/M. Kornmesser; conjunto VLT: ESO/G. Hüpdepohl.