



## Unidad de Comunicación y Cultura Científica

### Instituto de Astronomía, UNAM

#### Investigadores del IAUNAM proponen un agujero negro eclipsante para explicar los tres puntos brillantes en Sagitario A\*

- Un tercer hot spot dentro del disco de acreción del agujero negro supermasivo Sgr A\* podría ser causado por un agujero negro secundario.
- El suceso se dio durante la toma de la primera fotografía de Sgr A\* captada por el Telescopio de Horizonte de Eventos.
- Si el agujero negro secundario está en órbita alrededor del centro de nuestra galaxia, volverá a pasar en aproximadamente 26 años.

**Ciudad de México a 25 de abril de 2025.-** Un tercer hot spot dentro del disco de acreción del agujero negro supermasivo Sagitario A\* (Sgr A\*), ubicado en el centro de la Vía Láctea, podría ser causado por un agujero negro secundario que eclipsa la línea de visión entre la Tierra y Sgr A\*.

El suceso se dio durante la toma de la primera fotografía de Sgr A\* captada por el Telescopio de Horizonte de Eventos (EHT, por sus siglas en inglés), en 2017. “Utilizando modelos de magnetohidrodinámica en relatividad general solamente se pudieron reproducir dos hot spots. Entonces nos dimos a la tarea de empezar este trabajo y a modelar ideas, a ver si podíamos mostrar y tener esos hot spots o manchas brillantes”, comentó el Dr. Sergio Mendoza del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IAUNAM).

El estudio realizado también por el Dr. Alejandro Cruz Osorio (IAUNAM) y los estudiantes Milton Santibáñez Armenta y Gustavo Magallanes Guijón,

sugiere que, si este agujero negro secundario está en órbita alrededor del centro de la galaxia, éste volverá a pasar en aproximadamente 26 años. Sin embargo, dijo que también podría tratarse de un agujero viajero que nunca se le vuelva a ver.

“Lo que pensamos fue en poner un agujero negro entre nosotros y el centro de la galaxia. Entonces la sombra del agujero negro supermasivo en el centro de nuestra galaxia interacciona con este agujero negro de tal manera que es capaz de producir un tercer hot spot”, dijo el Dr. Mendoza. Pero a diferencia de los eclipses solares en los que disminuye la luz, cuando un agujero negro eclipsa radiación, entonces el brillo aumenta debido a que los agujeros negros atraen la radiación, lo que provoca que la luz no pueda escapar a los lados, sino que se curve: “eso hace que aumente la intensidad del brillo”, agregó el Dr. Mendoza.

Una de las partes más complicadas del trabajo fue la parte computacional, ya que las computadoras que se requirieron para ello tenían de 17 mil a 18 mil unidades de procesamiento gráfico.

### **La imagen que lo hizo posible**

Parte fundamental del estudio fue haber contado con una imagen de la sombra del agujero negro supermasivo donde se pudo apreciar de la mejor manera los tres puntos brillantes: “Alejandro Cruz Osorio generó miles de imágenes de la sombra de Sgr A\* usando la teoría de la relatividad de Einstein a través de simulaciones de magnetohidrodinámica y transferencia radiativa relativistas”. Cabe mencionar que el Dr. Cruz fue uno de los investigadores que estuvieron desarrollando estas imágenes sintéticas en la colaboración del EHT.

Una vez que se tuvo el mejor modelo, nos dijo: esta imagen es la que mejor se aproxima a la imagen observada, y con esta podemos trabajar”, agregó el Dr. Sergio Mendoza. Con esta imagen de la sombra de Sgr A\*, los investigadores pudieron realizar el trabajo de una manera más realista y acertada.

“El plasma en el centro de nuestra galaxia es extremadamente dinámico, cambia en cuestión de minutos y, en varias observaciones, se han detectado estallidos de emisión electromagnética. Sin embargo, los modelos más avanzados, que combinan la relatividad general con la física de plasmas, todavía no logran explicar completamente esta variabilidad ni la aparición

de zonas de alto brillo, como las observadas en las imágenes obtenidas por la colaboración del EHT. Incluso al considerar un agujero negro que gira a casi la mitad de la velocidad de la luz, rodeado por un disco de plasma altamente magnetizado -donde la energía del campo magnético se disipa para calentar y acelerar a los electrones produciendo emisión no térmica-, los modelos teóricos sólo logran reproducir dos de las regiones brillantes observadas en Sgr A\*. Esto sugiere que es necesaria nueva física para entender lo que observamos como, por ejemplo, la posibilidad de que Sgr A\* no sea un sólo agujero negro supermasivo, sino un sistema binario de agujeros negros”, comentó el Dr. Alejandro Cruz Osorio del IAUNAM.

El Dr. Sergio Mendoza enfatizó que la colaboración entre el Dr. Alejandro Cruz Osorio y los estudiantes Milton Santibáñez Armenta y Gustavo Magallanes fue muy enriquecedora, además de fundamental para la realización de este proyecto.

Con este trabajo, los investigadores esperan que se pueda propiciar un intercambio de ideas y propuestas dentro de la comunidad científica donde se puedan presentar otras hipótesis acerca de este evento.

El estudio fue publicado en [Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters](#).

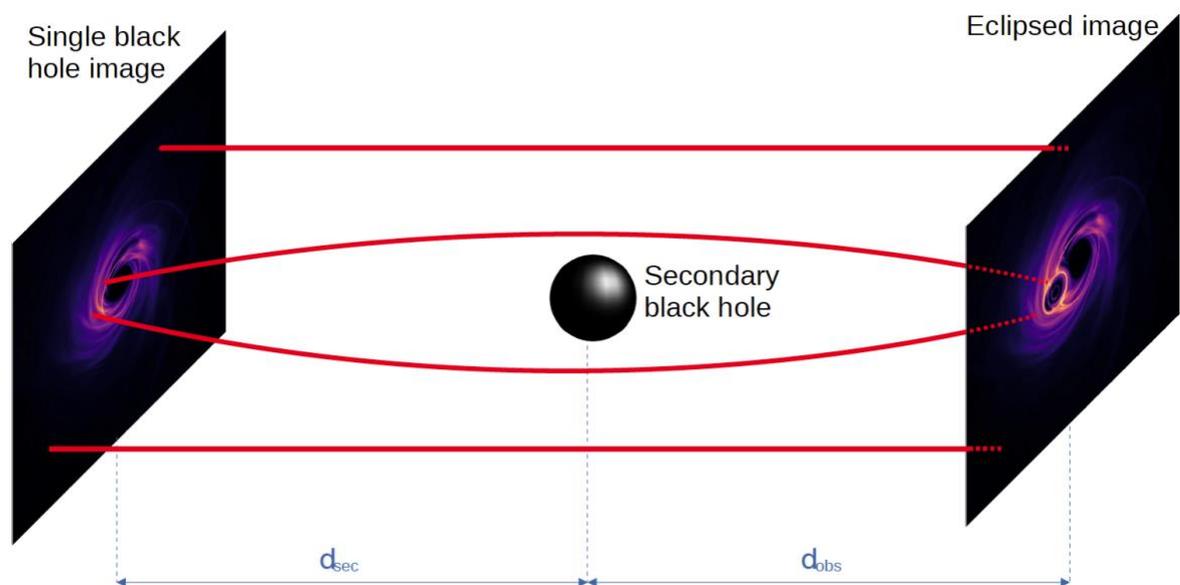
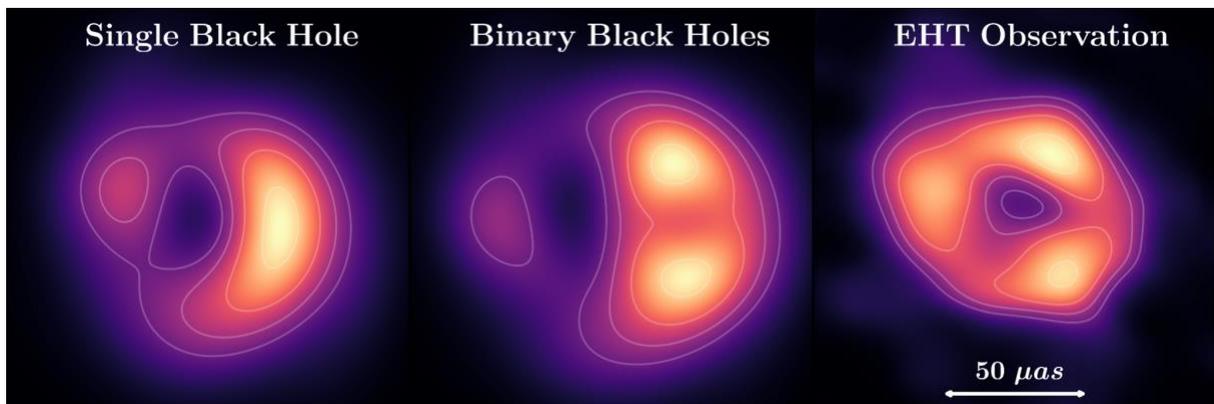


Imagen esquemática del sistema formado por el agujero negro supermasivo Sgr A\* y un agujero negro de masa menor. La imagen de la izquierda corresponde a la sombra producida por el agujero negro central en Sgr A\*, mientras que la de la derecha es la imagen eclipsada debido a la presencia del segundo agujero negro de menor masa.



Comparación de los modelos teóricos con la observación de Sgr A\* realizada por la colaboración del EHT. De izquierda a derecha la imagen muestra: (1) la sombra de un solo agujero negro con sólo dos manchas brillantes, (2) la sombra con la presencia de un agujero negro secundario eclipsante con tres manchas brillantes (el trabajo reportado por los investigadores y alumnos del IAUNAM) y (3) la imagen observada por el Telescopio Horizonte de Eventos en el 2017.

---

## 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 | Jefatura de UC3

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

Ana Luisa Pérez Sánchez | Redacción