

Primera evidencia de rotación de un agujero negro supermasivo

Tras más de dos décadas de observación de la galaxia M87 con una red mundial de radiotelescopios, se ha detectado un chorro de plasma que oscila arriba y abajo, con unos 10 grados de amplitud, conectado a su agujero negro central. Esto confirma que está girando.

SINC

28/9/2023 10:57 CEST



Ilustración del modelo de disco de acreción inclinado. El eje de giro del agujero negro se alinea verticalmente y la dirección del chorro es casi perpendicular al disco. La desalineación entre el eje de giro del agujero negro y el eje de rotación del disco provocará la precesión (balanceo) del disco y del chorro. Crédito: Yuzhu Cui et al. 2023, Intouchable Lab@Openverse y Zhejiang Lab

Un equipo científico internacional, con participación del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), ha analizado datos de 23 años del centro de la **galaxia Messier 87 (M87)**, que alberga un **agujero negro supermasivo** (6.500 millones de veces más masivo que el Sol), el primero del que se obtuvo una imagen.

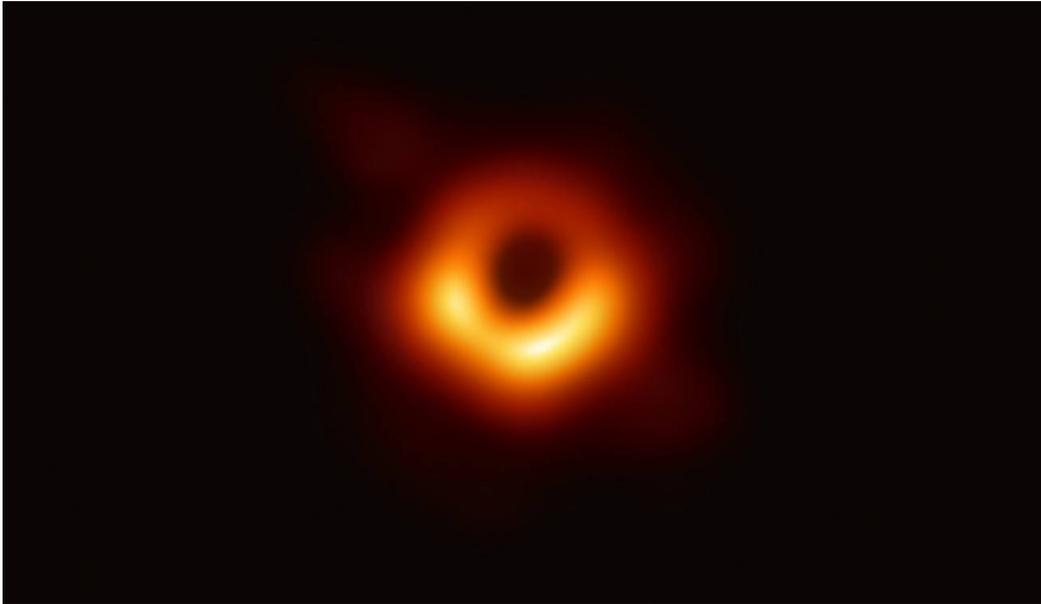


Imagen del agujero negro situado en el centro de la galaxia M87. / EHT

Los resultados, publicados en *Nature*, revelan que el chorro que emerge del agujero negro a altísima velocidad **oscila hacia arriba y hacia abajo** con una amplitud de unos 10 grados, lo que a su vez confirma que el agujero negro se halla en rotación.

El chorro que emerge del agujero negro de la galaxia M87 a altísima velocidad oscila hacia arriba y hacia abajo con una amplitud de unos 10 grados, lo que confirma que rota

Los agujeros negros absorben grandes cantidades de material debido a su fuerza de gravedad, tan potente que ni siquiera la luz escapa de ellos, e impulsan un **flujo de plasma en forma de chorro** que se mueve casi a la velocidad de la luz y abarca enormes distancias. La galaxia M87, por ejemplo, presenta un chorro que emerge de sus regiones centrales y se extiende mucho más allá del tamaño de la propia galaxia.

Sin embargo, el mecanismo de transferencia de energía entre los **agujeros negros supermasivos**, los **discos de acreción** y los **chorros** aún

se desconoce. La teoría predominante sugiere que se puede extraer energía de un agujero negro en rotación, permitiendo que parte del material que rodea el agujero negro sea expulsado a gran velocidad. Sin embargo, la rotación de los agujeros negros supermasivos, un factor crucial en este proceso y el parámetro fundamental además de la masa del agujero negro, nunca se ha observado directamente.

Chorro oscilante o en precesión

El análisis del equipo de investigación, que incluye una comparación con una **simulación teórica** de última generación, indica que el eje de rotación del disco de acreción se desalinea con el eje de giro del agujero negro, lo que genera un chorro oscilante, o en **precesión** (como el balanceo de una peonza).

La detección de esta precesión constituye una **evidencia inequívoca** de que el agujero negro supermasivo de M87 se halla, en efecto, girando, lo que abre nuevas dimensiones en nuestra comprensión de la naturaleza de estos objetos.

“Dado que la desalineación entre el agujero negro y el disco es relativamente pequeña y el período de precesión es de alrededor de once años, la acumulación de datos de alta resolución de la estructura de M87 durante dos décadas y un análisis exhaustivo han sido esenciales para obtener este logro”, señala **Yuzhu Cui**, investigador del Laboratorio de Zhejiang (China) y autor principal del artículo.

“ *Como la desalineación entre el agujero negro y el disco es pequeña y el período de precesión es de unos 11 años, la acumulación de datos de M87 durante dos décadas y un análisis exhaustivo han sido esenciales para este logro*

Yuzhu Cui (Laboratorio de Zhejiang)

En el centro de este descubrimiento se halla la **pregunta crítica**: ¿qué fuerza en el universo puede alterar la dirección de un chorro tan poderoso? La respuesta podría hallarse en el comportamiento del disco de acreción: a medida que los materiales que caen orbitan alrededor del agujero negro, forman una estructura de disco antes de girar gradualmente en espiral hasta que son absorbidos por el agujero negro.

Sin embargo, si el agujero negro gira, ejerce un **impacto significativo en el espacio-tiempo** circundante, provocando que los objetos cercanos sean arrastrados a lo largo de su eje de rotación, es decir, produciendo el "arrastre de marco" (*frame dragging*) predicho por la Relatividad General de Einstein.

Red global de telescopios

"Este trabajo ha analizado un total de 170 épocas de observaciones obtenidas por la Red VLBI de Asia Oriental (EAVN), el Very Long Baseline Array (VLBA), la red conjunta de KVN y VERA (KaVA) y la red East Asia to Italy Nearly Global (Eating). En total, más de 20 telescopios y 45 instituciones de todo el mundo han contribuido en el estudio. Solo la estrecha colaboración ha permitido obtener estos resultados fascinantes", apunta **Ilje Cho**, investigador del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) que participa en el trabajo.

Si bien este estudio arroja luz sobre cómo funciona un agujero negro supermasivo, también presenta **grandes incógnitas**. La estructura del disco y el valor exacto del giro del agujero negro supermasivo M87 son aún inciertos, y este trabajo predice que existen más factores que intervienen en esta configuración, lo que añade nuevos desafíos a la investigación.

Referencia:

Y. Cui et al. "*Precessing jet nozzle connecting to a spinning black hole in M87*". *Nature*, 2023

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS AGUJERO NEGRO | M87 | RADIOTELESCOPIOS | GALAXIAS | UNIVERSO |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

