



Granada / Madrid, miércoles 24 de marzo de 2021

Se observan los campos magnéticos en el borde del agujero negro de la galaxia M87

- El Telescopio del Horizonte de Sucesos (EHT) alcanza un nuevo hito en la observación astronómica al analizar en luz polarizada el agujero negro supermasivo de M87

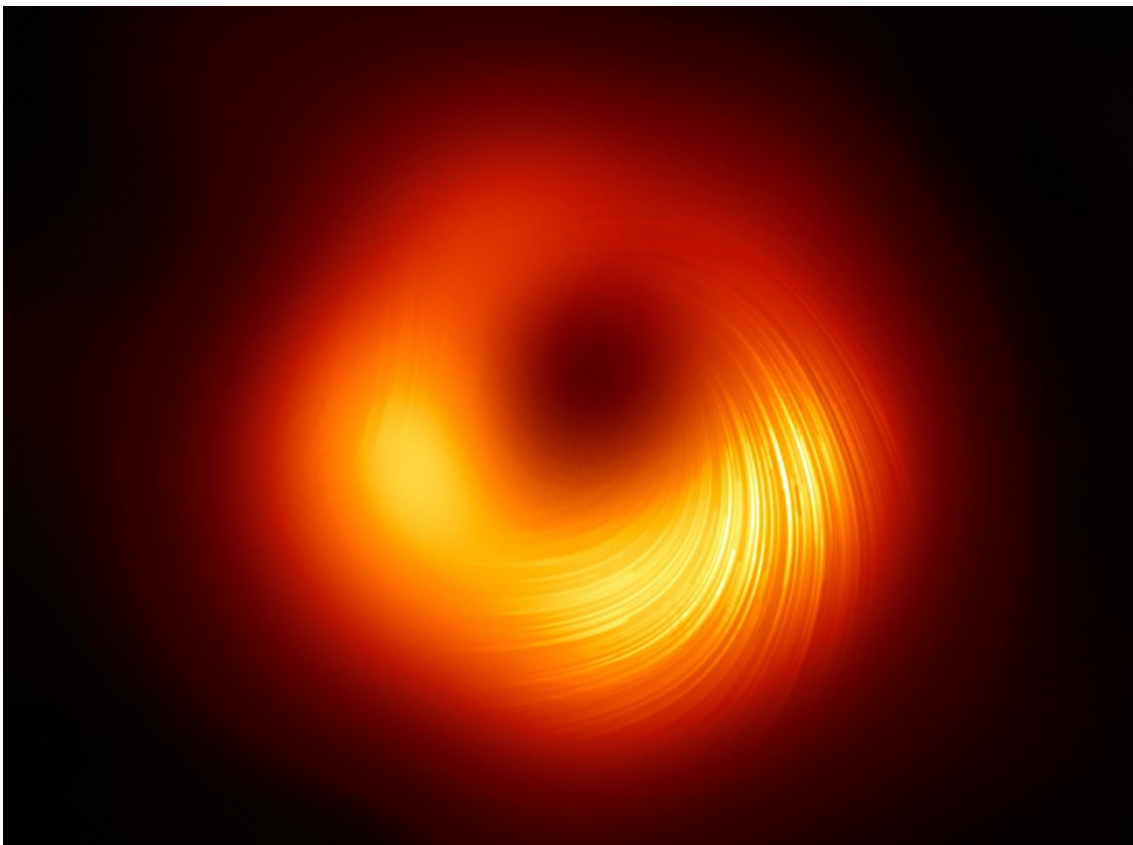


Imagen del agujero negro supermasivo en M87 en luz polarizada. / Colaboración EHT

La colaboración del Telescopio del Horizonte de Sucesos (EHT por sus siglas en inglés), que produjo la primera imagen de un agujero negro, ha revelado hoy una nueva perspectiva del objeto masivo en el centro de la galaxia M87: cómo se ve en luz polarizada. Se trata de la primera vez que los astrónomos han podido medir

polarización, la “firma” de los campos magnéticos, tan cerca del borde de un agujero negro. Las observaciones son clave para explicar cómo la galaxia M87, ubicada a 55 millones de años luz de distancia, puede lanzar chorros de material muy energéticos desde su núcleo.

"Estamos ante una evidencia única para comprender cómo se comportan los campos magnéticos alrededor de los agujeros negros, y cómo la actividad en esta región tan compacta del espacio puede impulsar poderosos chorros que se extienden mucho más allá de la galaxia", apunta **Monika Mościbrodzka**, coordinadora del grupo de trabajo de polarimetría del EHT y profesora asistente en la Universidad de Radboud (Países Bajos).

[El 10 de abril de 2019 se publicó la primera imagen de un agujero negro](#), que revelaba una estructura brillante en forma de anillo con una región central oscura: la sombra del agujero negro. Desde entonces, la colaboración EHT ha profundizado en los datos sobre el objeto supermasivo en el corazón de la galaxia M87 recopilados en 2017 y ha descubierto que una fracción significativa de la luz alrededor del agujero negro M87 está polarizada.

"Este trabajo es un hito importante: la polarización de la luz transporta información que nos permite comprender mejor la física detrás de la imagen que vimos en abril de 2019, algo que antes no era posible –explica **Iván Martí-Vidal**, también coordinador del grupo de trabajo de polarimetría del EHT e Investigador Distinguido GenT de la Universidad de Valencia–. Revelar esta nueva imagen en luz polarizada ha requerido años de trabajo debido a las complejas técnicas involucradas en la obtención y análisis de los datos".

La luz se polariza cuando atraviesa ciertos filtros, como las lentes de las gafas de sol polarizadas, o cuando se emite en regiones calientes y magnetizadas del espacio. De la misma manera que las gafas de sol polarizadas solo dejan pasar una orientación determinada del campo eléctrico de los rayos del Sol, los astrónomos pueden obtener información sobre la orientación del campo eléctrico de la luz que viene del espacio usando unos polarizadores instalados en los telescopios. Específicamente, la polarización permite cartografiar las líneas de campo magnético presentes en el borde interior del agujero negro.

"Las imágenes polarizadas recientemente publicadas son clave para comprender cómo el campo magnético permite que el agujero negro “devore” materia y lance poderosos chorros", apunta **Andrew Chael**, miembro de la colaboración de EHT e investigador del Centro Princeton de Ciencia Teórica (EE UU).

Los brillantes chorros de energía y materia que emergen del núcleo de M87 y se extienden al menos hasta cinco mil años luz de su centro son una de las características más misteriosas y enérgicas de la galaxia. La mayor parte de la materia que se encuentra cerca del borde de un agujero negro cae dentro. Sin embargo, algunas de las partículas circundantes escapan momentos antes de la captura y son expulsadas al espacio en forma de chorros.

El equipo investigador se ha basado en diferentes modelos de cómo se comporta la materia cerca del agujero negro para comprender mejor este proceso. Pero todavía no saben exactamente cómo se propulsan chorros más extensos que la propia galaxia desde su región central, tan pequeña en tamaño como el Sistema Solar, ni cómo cae la materia en el agujero negro. Con la nueva imagen del EHT del agujero negro, los astrónomos han logrado atisbar por primera vez la región límite del agujero negro donde ocurre esta interacción entre la materia que fluye hacia adentro y la que es expulsada.

Las observaciones proporcionan información nueva sobre la estructura de los campos magnéticos en el borde del agujero negro. El equipo descubrió que solo los modelos teóricos con gas fuertemente magnetizado pueden explicar lo que están viendo en el horizonte de sucesos.

“Las observaciones sugieren que los campos magnéticos en el borde del agujero negro son lo suficientemente intensos como para retener el gas caliente y ayudarlo a resistir la atracción de la gravedad. Solo el gas que se desliza a través del campo puede girar en espiral hacia el horizonte de eventos”, **explica Jason Dexter**, profesor asistente de la Universidad de Colorado Boulder (EEUU) y coordinador del grupo de trabajo de teoría del EHT.

“Parte del material circundante que no cae al agujero negro es arrastrado por el campo magnético dando lugar a los poderosos chorros que observamos en los núcleos activos de galaxias, como M87, algo que no habíamos podido observar hasta ahora”, señala **José Luis Gómez**, coordinador del grupo de trabajo de cartografiado del EHT y líder del grupo del EHT en el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), del que forman parte también los investigadores **Rocco Lico, Guang-Yao Zhao, Antonio Fuentes, y Antxon Alberdi**. “Múltiples técnicas de análisis de los datos del EHT se han usado para corroborar estos resultados que nos permiten restringir la física que produce y alimenta estos objetos extremos”, añade **Lico** (IAA-CSIC).

Para observar el corazón de la galaxia M87, la colaboración vinculó ocho telescopios de todo el mundo, entre ellos el radiotelescopio IRAM de 30 metros en Pico Veleta (Sierra Nevada), para crear un telescopio virtual del tamaño de la Tierra, el EHT. La impresionante resolución obtenida con el EHT es equivalente a la necesaria para medir la longitud de una tarjeta de crédito en la superficie de la Luna.

Esto permitió al equipo observar directamente la sombra del agujero negro y el anillo de luz a su alrededor, con la nueva imagen de luz polarizada que muestra claramente que el anillo está magnetizado. Los resultados se publican hoy en dos artículos separados en *The Astrophysical Journal Letters* firmados por la colaboración EHT. La investigación involucró a más de trescientos investigadores de múltiples organizaciones y universidades de todo el mundo.

"El EHT avanza rápido, con actualizaciones tecnológicas que se están realizando en los distintos telescopios que conforman el EHT, incluida la suma de nuevos observatorios. Esperamos que las futuras observaciones del EHT revelen con mayor precisión la estructura del campo magnético alrededor del agujero negro y nos digan más sobre la

física del gas caliente en esta región", concluye **Jongho Park**, miembro de la colaboración de EHT e investigador de la Academia Sinica (Instituto de Astronomía y Astrofísica de Taipei).

Alberdi, director del IAA-CSIC y miembro de la colaboración EHT, subraya la importancia de los resultados obtenidos para el instituto y para el proyecto *Severo Ochoa - IAA*, de cuyo plan estratégico las investigaciones con el EHT son pieza fundamental.

First M87 Event Horizon Telescope Results. VII. **Polarization of the Ring**, *ApJL*, marzo 24, 2021. DOI: 10.3847/2041-8213/abe71e

First M87 Event Horizon Telescope Results. VIII. **Magnetic Field Structure near The Event Horizon**, *ApJL*, marzo 24, 2021. DOI: 10.3847/2041-8213/abe4de

Goddi, Martí-Vidal, Messias, and the EHT Collaboration, **Polarimetric properties of Event Horizon Telescope targets from ALMA**, *ApJL*, marzo 24, 2021. DOI: 10.3847/2041-8213/abee6a

IAA-CSIC Comunicación / CSIC Comunicación