

Una nueva imagen del agujero negro de M87 revela el nacimiento del potente chorro de partículas que emana de su sombra.

Un equipo científico internacional, en el que participa el Observatorio de Yebes (IGN, MITMA) y la Universitat de València, acaba de publicar una nueva imagen del agujero negro de M87, en la que se muestra, por primera vez, el nacimiento de un potente chorro de partículas que emana de su región central.

Yebes, 26 de abril de 2023

Un equipo científico internacional, con la participación del Observatorio de Yebes (IGN-MITMA) y la Universitat de València, ha obtenido nuevos datos que aportan una visión inédita del famoso agujero negro de M87, cuya primera imagen fue publicada por el Event Horizon Telescope (EHT) en 2019. Esta vez, los datos permiten ver, además de la sombra central, el nacimiento del chorro de partículas energéticas que emana de dicha región a velocidades cercanas a la de la luz.

Las nuevas observaciones, obtenidas con el Global Millimetre VLBI Array (GMVA), combinada con el Atacama Large mm/submm Array (ALMA) y el nuevo Greenland Telescope (GLT), muestran cómo se forma este energético chorro a partir del material que está cayendo al agujero negro supermasivo, en el corazón de M87. Los resultados se publican en el número actual de la revista Nature.

"Hasta ahora, solamente teníamos imágenes separadas del agujero negro central y de su chorro. No obstante, esta vez hemos conseguido una imagen de todo el sistema, con suficiente nitidez para poder ver, por fin, el nexo entre el agujero negro y el chorro", afirma Ru-Sen Lu, investigador del Observatorio Astronómico de Shanghái, que encabeza el estudio.

La nueva imagen, con una nitidez que permitiría distinguir una pelota de fútbol desde la Luna, aporta información notable sobre este agujero negro. Por ejemplo, se deduce que el ritmo al que está engullendo materia, proveniente del disco que lo rodea, es muy bajo. Además, la forma que toma el chorro justo en su nexo con el agujero negro es más ancha de lo esperado, según los modelos de Relatividad General de que disponemos actualmente. "Podríamos estar viendo el efecto de vientos de plasma en los alrededores del agujero, que deformarían el chorro y afectarían a su propagación", afirma Iván Martí-Vidal, Profesor del Departamento de Astronomía y Astrofísica de la UVEG y coautor del trabajo. De cualquier modo, harán falta más observaciones para poner a prueba dicha hipótesis de forma robusta.

La contribución española en este trabajo ha sido fundamental, tanto a nivel de instrumentación como de algoritmos. Por una parte, "con el radiotelescopio de Yebes, uno de los más grandes de la GMVA, hemos contribuido a mejorar la sensibilidad y fidelidad de estas observaciones de forma notable", apunta Pablo de Vicente, director del Observatorio de Yebes (IGN-MITMA) que participa en el hallazgo. En esta observación también ha participado el radiotelescopio hispano-franco-alemán de 30m del Instituto de Radioastronomía Milimétrica, situado en la provincia de Granada, del que el Instituto Geográfico Nacional es miembro. Este radiotelescopio, al igual que el radiotelescopio de 40m, es miembro habitual de la red GMVA y también ha sido crucial para la obtención de estos resultados.

Por otra parte, "para obtener esta imagen, el papel de los telescopios ALMA y GLT también ha sido crucial, y es gracias a los algoritmos desarrollados en la Universitat de València que hemos podido utilizar todos esos datos de forma robusta", afirma Iván Martí-Vidal.

La nueva imagen de M87 representa un importante avance en nuestra comprensión de los agujeros negros supermasivos, unos de los objetos más exóticos del Universo conocido. "En un futuro cercano, será posible realizar observaciones a distintas frecuencias de forma simultánea, lo que nos permitirá estudiar agujeros negros de tamaños similares, pero situados a distancias mayores que la de M87*" añade Javier González, ingeniero del Observatorio de Yebes y cofirmante del trabajo. "Lo mejor aún está por venir".

IMÁGENES

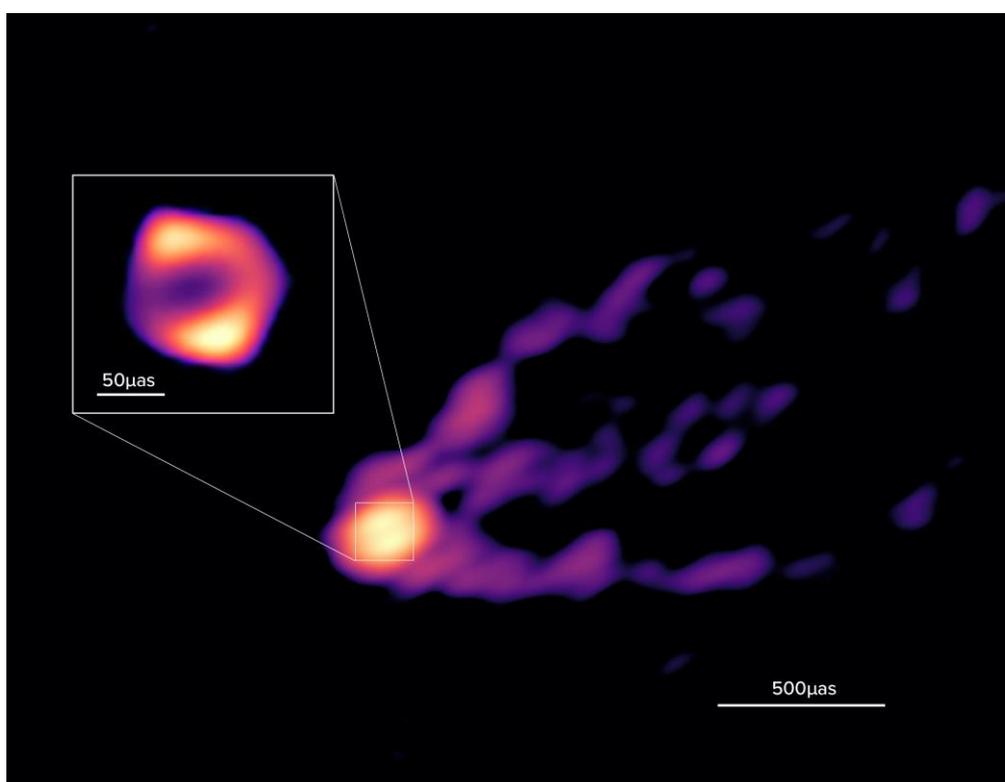


Figura: Imagen de la sombra central, disco de acrecimiento y chorro en el agujero negro de M87, obtenida con la red global de telescopios milimétricos (GMVA).



Figura: Distribución geográfica de los elementos de la red global de telescopios milimétricos (GMVA).
Crédito: Helge Rottman.



Figura: Crédito: Sophia Dagnello. Concepción artística del agujero negro de M87, junto con el chorro relativista que emana de él.

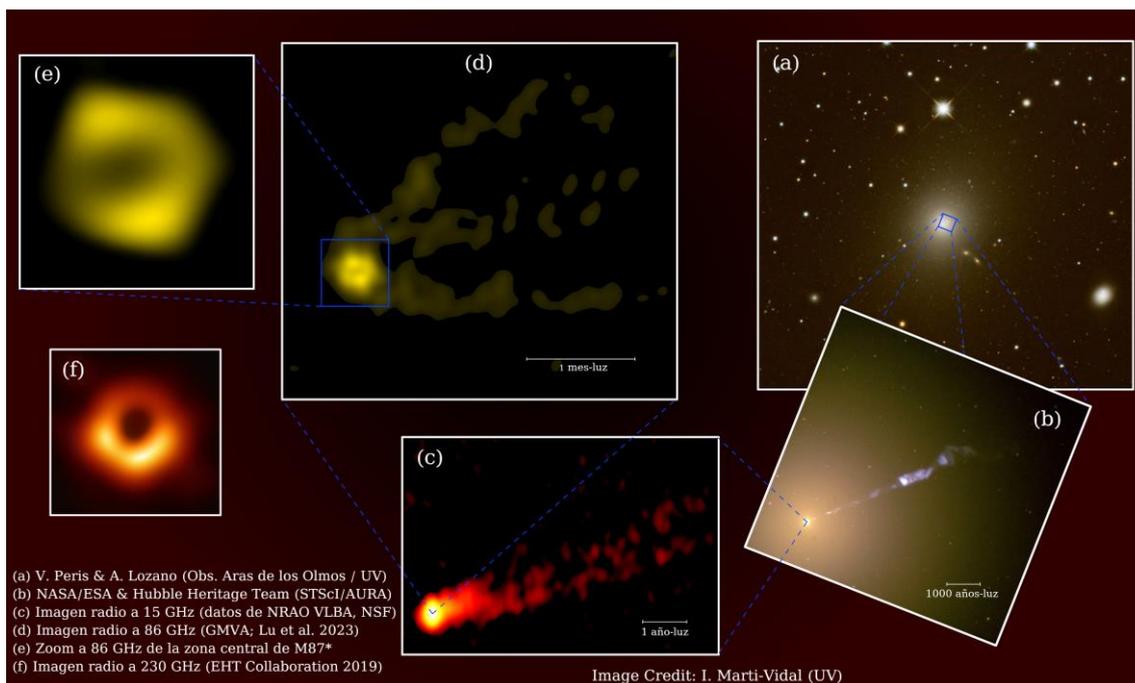


Figura: Crédito: I. Marti-Vidal. La región de M87 vista a diferentes escalas: desde millones de años-luz (el Cúmulo de Virgo) hasta unos pocos días luz (la región central del agujero negro).

ANIMACIÓN:

<https://www.youtube.com/watch?v=1lLv9XWHOvo>

Versión en inglés: https://drive.google.com/file/d/1g_wWsr1MkJRlcUds4Kb5jRblwy-0xDXz/view?usp=share_link

REFERENCIAS:

R.S. Lu et al., A ring-like accretion structure in M87 connecting its black hole and jet, Nature, April 27, 2023, doi:10.1038/s41586-023-05843-w

CONTACTOS:

Pablo de Vicente, p.devicente@oan.es

Javier González García, j.gonzalez@oan.es

Iván Martí-Vidal, i.marti-vidal@uv.es

TEXTO DE AGRADECIMIENTO:

This research has made use of data obtained with the Global Millimeter VLBI Array (GMVA), which consists of telescopes operated by the Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR), Institut de Radioastronomie Millimétrique (IRAM), Onsala Space Observatory (OSO), Metsähovi Radio Observatory (MRO), Yebes, the Korean VLBI Network (KVN), the Green Bank Telescope (GBT) and the Very Long Baseline Array (VLBA).

ALMA construction and operations are led by ESO on behalf of its Member States; by the National Radio Astronomy Observatory (NRAO), managed by Associated Universities, Inc. (AUI), on behalf of North America; and by the National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) on behalf of East Asia. The Joint ALMA Observatory (JAO) provides the unified leadership and management of the construction, commissioning and operation of ALMA.

The Greenland Telescope (GLT) retrofit, rebuild, and operation are led by the Academia Sinica, Institute of Astronomy and Astrophysics (ASIAA) and the Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO).

The Green Bank Observatory (GBT) and the National Radio Astronomy Observatory (VLBA) are major facilities of the National Science Foundation, operated under cooperative agreement by Associated Universities, Inc.

The data were correlated at the Max Planck Institute for Radio Astronomy (MPIfR), which also operates the Global Millimeter-VLBI Array (GMVA).