

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)  
*Excelencia Severo Ochoa 2022-2026*  
www.iaa.es

## NOTA DE PRENSA

# El mayor sondeo radioastronómico del cielo cartografía el universo con un detalle sin precedentes

*El investigador Javier Moldón, del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), participa en la colaboración internacional “LOFAR Surveys”, un Key Science Project de LOFAR que ha publicado el mayor mapa del cielo a muy bajas frecuencias obtenido con este radiotelescopio.*

*El sondeo abre una nueva ventana para estudiar una amplia variedad de fenómenos astrofísicos en el extremo de bajas frecuencias del espectro electromagnético*

**Granada, 19 de febrero de 2026.** El Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) forma parte de la colaboración internacional que ha utilizado LOFAR (Low Frequency Array) —una red de más de 70.000 pequeñas antenas distribuidas por Europa— para obtener un mapa del cielo en ondas de radio con un nivel de detalle excepcional. El mapa revela 13,7 millones de fuentes cósmicas y ofrece el censo más completo hasta la fecha de agujeros negros supermasivos en crecimiento activo.

Los resultados del estudio, publicados en *Astronomy & Astrophysics (A&A)*, muestran una gran diversidad de sistemas impulsados por estos agujeros negros, cuya emisión en radio puede extenderse a lo largo de millones de años luz. El nuevo sondeo LOFAR Two-metre Sky Survey (LoTSS-DR3) marca un hito tanto en la radioastronomía como en la colaboración científica internacional.

“LoTSS-DR3 amplía de forma decisiva la exploración del cielo a muy bajas frecuencias, cubriendo casi todo el hemisferio norte con una sensibilidad y una resolución sin precedentes”, sostiene Javier Moldón, investigador del IAA-CSIC que forma parte del estudio. “Esto nos permite estudiar con un nivel de detalle excepcional los procesos no térmicos asociados a campos magnéticos, choques y plasmas relativistas en una amplia variedad de fuentes astrofísicas”.

## UNA NUEVA FORMA DE MIRAR UNIVERSO

Al observar el cielo a bajas frecuencias de radio, el sondeo ofrece una visión del universo radicalmente distinta de la que proporcionan las longitudes de onda ópticas. Gran parte de la emisión detectada procede de partículas relativistas que se desplazan a velocidades cercanas a la luz a través de campos magnéticos, lo que permite rastrear fenómenos energéticos como los potentes chorros de los agujeros negros supermasivos o las galaxias con formación estelar extrema a lo largo del tiempo cósmico.

Gracias a su elevado nivel de detalle, el sondeo también ha revelado objetos raros y esquivos, como cúmulos de galaxias en proceso de fusión, débiles restos de supernova y estrellas en erupción o en interacción.

El estudio ya está impulsando cientos de nuevas investigaciones en distintos ámbitos de la astronomía, al aportar información novedosa sobre la formación y evolución de las estructuras cósmicas, los mecanismos que aceleran partículas hasta energías extremas y los campos magnéticos cósmicos. Además, pone a disposición pública los mapas en radio de gran área más sensibles obtenidos hasta la fecha a muy bajas frecuencias.

Moldón (IAA-CSIC) afirma que “para el IAA-CSIC estos datos son clave en estudios de formación estelar extragaláctica —desde estallidos intensos y galaxias análogas al universo temprano hasta núcleos activos—, así como en el análisis de eventos transitorios y exoplanetas”. Y añade: “Al tratarse de un legado público, LoTSS permite por primera vez realizar análisis multibanda a gran escala, combinando de forma sistemática la información en radio con la del resto del espectro electromagnético”.

## DESCUBRIMIENTOS TRANSFORMADORES

Aunque la explotación científica apenas está comenzando, la escala, la sensibilidad y la resolución del sondeo ya están impulsando nuevos estudios en una amplia variedad de entornos cósmicos.

“Podemos estudiar una población diversa de agujeros negros supermasivos y sus chorros en radio en distintas etapas de su evolución, mostrando cómo sus propiedades dependen no solo del propio agujero negro, sino también de la galaxia y del entorno en el que se encuentra”, señala el profesor Martin Hardcastle, de la Universidad de Hertfordshire (Reino Unido). Al mismo tiempo, el sondeo ha proporcionado mediciones sólidas de las tasas de formación estelar en millones de galaxias, mostrando cómo estas tasas varían en función de las propiedades galácticas y a lo largo del tiempo cósmico.

Los datos están siendo analizados cuidadosamente en busca de fenómenos astrofísicos raros. El equipo ya ha identificado varios, entre ellos fuentes de radio transitorias y variables, restos de supernova previamente desconocidos, algunas de las galaxias de radio más grandes y antiguas conocidas y emisión en radio compatible con interacciones entre exoplanetas y sus estrellas anfitrionas.

## INNOVACIÓN TÉCNICA

El procesamiento de los datos de LoTSS-DR3 requirió el desarrollo de nuevas técnicas capaces de corregir con precisión las fuertes distorsiones causadas por la ionosfera terrestre, la capa eléctricamente cargada de la atmósfera superior. Para hacer viable el

análisis de 13.000 horas de observaciones, estos avances se combinaron con sistemas de automatización robustos y procesos de optimización.

Extraer los datos de los archivos del telescopio y distribuir la carga de cálculo entre múltiples sistemas de computación de alto rendimiento supuso un reto adicional. El volumen de datos gestionado —18,6 petabytes en total— fue inmenso y requirió un procesamiento y una supervisión continuos durante muchos años, con un consumo superior a 20 millones de horas de cómputo.

## MIRANDO AL FUTURO

Con la actualización a LOFAR 2.0, la colaboración prevé ampliar los resultados de LoTSS-DR3 y aprovechar el incremento —hasta el doble— en la velocidad de sondeo que ofrecerá el instrumento. Los avances en calibración y procesamiento de datos permiten utilizar las estaciones internacionales para obtener imágenes con una resolución angular mucho mayor, lo que abre la puerta a estudios aún más detallados.

"Este catálogo constituye un legado fundamental para la astrofísica moderna", concluye Javier Moldón. "El trabajo nos sirve de preparación crítica, tanto científica como tecnológica, para la próxima revolución que traerán LOFAR 2.0 y el Observatorio SKA".

## REFERENCIAS:

*"The LOFAR Two-metre Sky Survey VII. Third Data Release", T.W. Shimwell et al., Astronomy & Astrophysics*

<https://www.aanda.org/component/article?access=doi&doi=10.1051/0004-6361/202557749>

Mapa interactivo de todo el cielo: [LoTSS DR3 high HiPS](#)

## MÁS INFORMACIÓN:

Javier Moldón - [jmoldon@iaa.es](mailto:jmoldon@iaa.es)

## COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA (IAA-CSIC):

Amanda López (Responsable de Prensa) - [alm@iaa.es](mailto:alm@iaa.es)

Emilio J. García - [garcia@iaa.es](mailto:garcia@iaa.es)

## AUDIOS

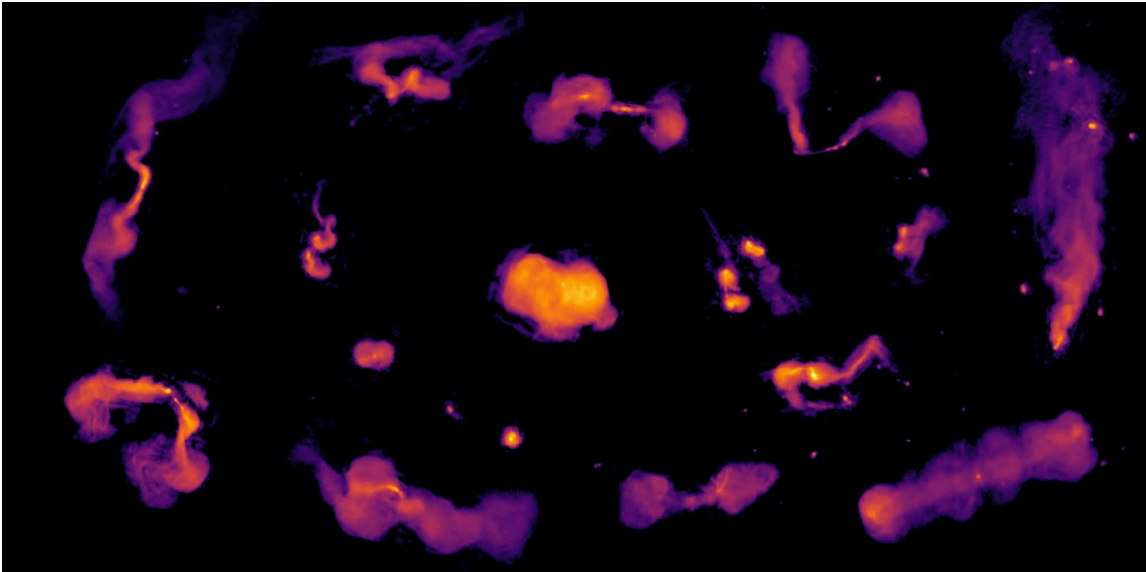
**AUDIO\_UNO.** Declaración del Investigador Javier Moldón (IAA-CSIC). 1'46"

[https://drive.google.com/file/d/1s-Dztg2uvLEMZdFj2pcanji6YZknu25E/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1s-Dztg2uvLEMZdFj2pcanji6YZknu25E/view?usp=drive_link)

## IMÁGENES

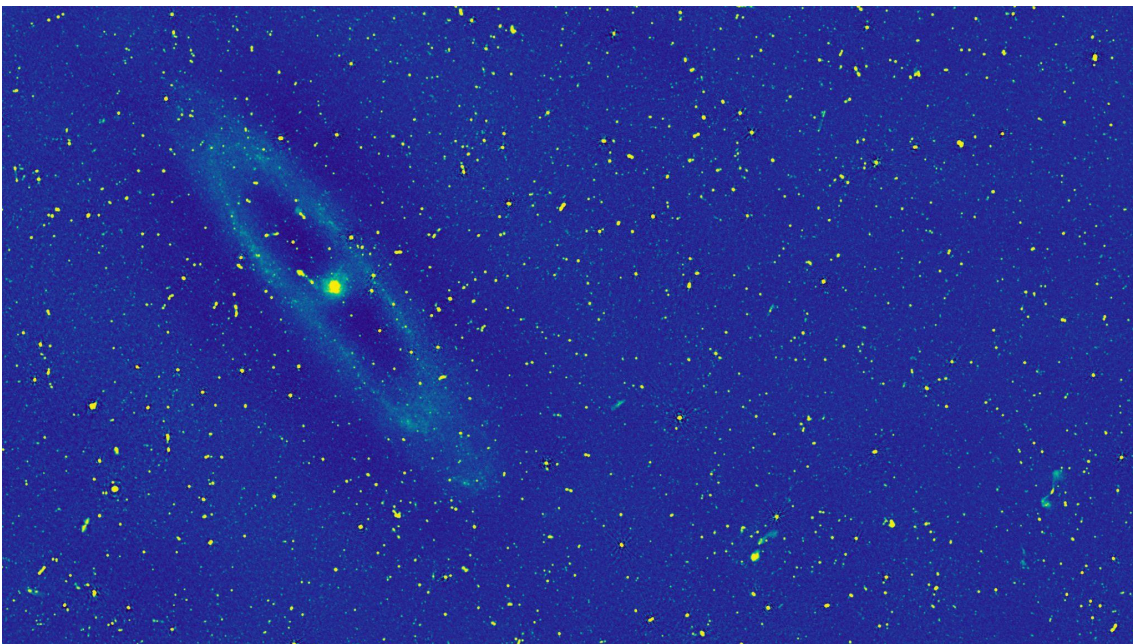
**IMAGEN\_UNO.** Una selección de lóbulos de radio alimentados por agujeros negros supermasivos. Crédito: Maya Horton y la colaboración LOFAR Surveys

[https://drive.google.com/file/d/16zPIZUo2CcwD14jHwDKpTGeyZyb1afn1/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/16zPIZUo2CcwD14jHwDKpTGeyZyb1afn1/view?usp=drive_link)



**IMAGEN\_DOS.** La galaxia de Andr6meda (M31) es la vecina m1s grande de la V1a L1ctea. Esta imagen de LOFAR revela una visi6n muy diferente de la luz visible, con la mayor parte de la emisi6n de radio vinculada a un agujero negro supermasivo en el centro de la galaxia. Un anillo difuso traza las regiones en las que todav1a se est1n formando estrellas. M1s all1 de Andr6meda, los cientos de puntos tenues son galaxias lejanas alimentadas por sus propios agujeros negros supermasivos. Cr6dito: Colaboraci6n LOFAR Surveys

[https://drive.google.com/file/d/1zOGLFGjpp5ARY4u8dW7JuJVxOx56KsEI/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1zOGLFGjpp5ARY4u8dW7JuJVxOx56KsEI/view?usp=drive_link)



**IMAGEN\_TRES.** Aqu1, LOFAR observa nuestra galaxia hacia la constelaci6n de Aquila, donde han explotado muchas estrellas masivas. La gran nebulosa Manatee (abajo a la derecha) y muchos otros restos de supernovas con forma de burbuja son visibles en la imagen. M1s all1 de estos se encuentra un fondo de galaxias de radio distantes que se ven como puntos tenues. Cr6dito: Colaboraci6n LOFAR Surveys.

[https://drive.google.com/file/d/1lhUjDR2wDpT85AwDr5e95VJJcwHoA\\_TN/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1lhUjDR2wDpT85AwDr5e95VJJcwHoA_TN/view?usp=drive_link)

