

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

NOTA DE PRENSA

Un nuevo estudio analiza el papel de la emisión en radio de los núcleos galácticos activos de baja luminosidad

El Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) lidera un estudio multifrecuencia que incorpora observaciones en radio a investigaciones previas en otras longitudes de onda del corazón de la galaxia NGC 4438

Los resultados apuntan a que los vientos de gas detectados en la región central de NGC 4438 podrían estar siendo impulsados por un chorro muy estrecho de partículas —un radiojet— que emerge desde las proximidades del agujero negro central de la galaxia

Granada, 24 de marzo de 2026. En el centro de muchas galaxias se esconden núcleos galácticos activos (AGN): regiones extremadamente energéticas alimentadas por agujeros negros supermasivos que devoran materia y liberan enormes cantidades de energía capaces de influir en su entorno. Sin embargo, existe una versión mucho más discreta de estos núcleos, los LINERs, considerados AGN de baja potencia porque emiten relativamente poca radiación. Aunque durante mucho tiempo se pensó que su impacto era limitado, estudios previos habían mostrado que estos núcleos pueden impulsar flujos de gas y afectar a su entorno. Ahora, un estudio liderado por el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), publicado en *Astronomy & Astrophysics* (A&A), identifica el mecanismo que explica este fenómeno al analizar el papel de la emisión en radio de estos núcleos.

“Para llegar a estos resultados hemos ampliado estudios previos de una misma galaxia —realizados en óptico y en rayos X— incorporando ahora observaciones en radio”, señala Marta Puig-Subirà, investigadora del IAA-CSIC que lidera el trabajo en el marco de su tesis doctoral, financiada con un contrato FPI-Severo Ochoa. “Al combinar estas distintas longitudes de onda obtenemos un estudio multifrecuencia que nos permite tener una

visión más completa de los fenómenos que observamos y reconstruir mejor la historia de lo que está ocurriendo en la galaxia”.

LOS AGN DE BAJA POTENCIA TAMBIÉN INFLUYEN EN SU GALAXIA

Durante décadas, los núcleos galácticos activos (AGN) han sido objeto de intenso estudio. Estos procesos liberan enormes cantidades de energía capaces de influir en el gas y las estrellas que rodean al núcleo, un fenómeno conocido como feedback, que puede moldear la evolución de toda la galaxia.

Sin embargo, no todos los núcleos activos son igual de brillantes. Existe una clase mucho más discreta, los LINERs (*Low-Ionisation Nuclear Emission-line Region*). En estos sistemas, el centro galáctico está activo, pero no brilla con la intensidad característica de otros núcleos activos. Precisamente por su baja luminosidad, los LINERs han recibido menos atención, a pesar de que podrían desempeñar un papel clave para entender cómo interactúan los agujeros negros centrales con su entorno, ya que son muy numerosos.

Con el objetivo de indagar en este fenómeno, un equipo liderado por el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) ha realizado un estudio multifrecuencia de la galaxia NGC 4438, situada en el Cúmulo de Virgo, a unos 50 millones de años luz de la Tierra.

En su región central, observaciones previas en rayos X y en óptico —obtenidas con el observatorio espacial Chandra y con los instrumentos MEGARA y el telescopio espacial HST, respectivamente— revelaron outflows de gas ionizado, es decir, vientos colimados de gas que están siendo expulsados desde el núcleo hacia el exterior de la galaxia. Este hallazgo indica que incluso en los LINERs —a pesar de su baja luminosidad— el núcleo galáctico puede impulsar estos vientos y generar procesos de feedback, influyendo en el gas que lo rodea.

“Tras este hallazgo nos planteamos una pregunta: si los LINERs son los núcleos activos menos potentes ¿cómo pueden empujar el gas hacia el exterior con tanta fuerza?”, explica Marta Puig-Subirà (IAA-CSIC). Para intentar responderla, el equipo amplió el estudio a otras longitudes de onda con el objetivo de buscar la contrapartida de este fenómeno en distintos tipos de luz. Esta aproximación se apoya en la amplia trayectoria del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) en el estudio de los LINERs mediante diferentes técnicas y rangos del espectro electromagnético.

RECONSTRUYENDO LA HISTORIA COMPLETA CON DISTINTOS TIPOS DE LUZ

El estudio partía de una aparente contradicción. Los *outflows* de gas suelen explicarse mediante el llamado feedback radiativo, en el que la intensa radiación del núcleo galáctico activo calienta el gas y lo empuja hacia el exterior. Sin embargo, este mecanismo no encaja bien en los LINERs, ya que se trata de núcleos mucho menos luminosos.

Existe, no obstante, otra forma de interacción: el feedback cinético, en el que la energía se transmite principalmente a través del movimiento del material expulsado. Este mecanismo está relacionado con los radiojets, chorros muy estrechos de partículas que emergen desde las proximidades del agujero negro a velocidades extremadamente altas y que se detectan en ondas de radio. Cuando estos chorros atraviesan el gas de la galaxia pueden empujarlo y comprimirlo, generando los *outflows* detectados en las previas observaciones ópticas y en rayos X.

Para comprobar esta hipótesis, el equipo analizó el corazón de la galaxia NGC 4438 en ondas de radio, a partir de los datos obtenidos con los radiointerferómetros VLA y e-MERLIN. “Los datos han podido procesarse gracias a las infraestructuras del Centro Regional de SKA en España, ubicado y desarrollado en el IAA-CSIC”, detalla Puig-Subirà.

Los resultados apuntan a que el flujo de gas detectado (*outflow*) podría estar siendo impulsado por uno de estos radiojets asociados al agujero negro central. Esto sugiere que, en este caso, el agujero negro no estaría empujando el gas mediante radiación, sino a través de un chorro mecánico. En otras palabras, la energía no se transmite por calor, sino por impacto.

“El siguiente paso será ampliar el estudio incluyendo otros LINERs para comprobar si este mecanismo es común y determinar hasta qué punto el feedback cinético es habitual en este tipo de sistemas”, concluye Marta Puig-Subirà.

REFERENCIAS:

"A multi-wavelength approach of AGN feedback in LINERs: The case of NGC 4438"

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202556289>

MÁS INFORMACIÓN:

Marta Puig-Subirà - mpuig@iaa.es

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

Amanda López (Responsable de Prensa) - alm@iaa.es

Emilio J. García - garcia@iaa.es

AUDIOS

AUDIO_UNO. Declaración de la investigadora Marta Puig-Subirà (IAA-CSIC), autora del trabajo. (3'11")

https://drive.google.com/file/d/1KYQu7vTxQLhsiYNI2Wmq9tJE6vCeoUQU/view?usp=drive_link

IMÁGENES

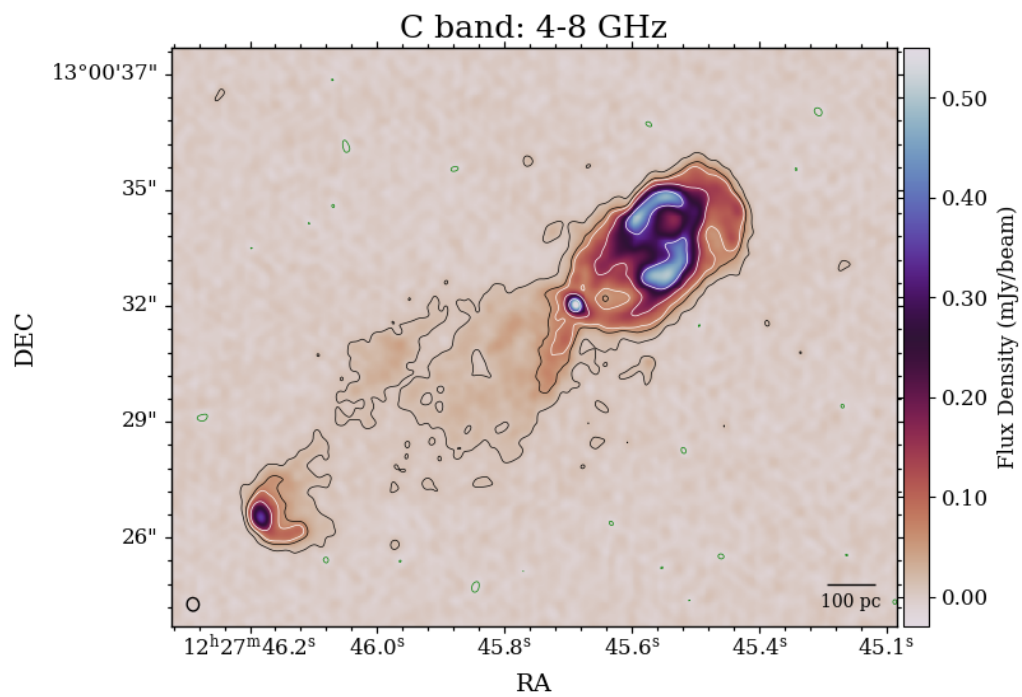
IMAGEN_UNO. Imagen obtenida con el instrumento FORS2 del Very Large Telescope (VLT) de ESO en Cerro Paranal (Chile), muestra un hermoso y peculiar dúo de galaxias, NGC 4438 y NGC 4435, apodadas “Los Ojos”. La más grande de éstas, situada en la parte superior de la imagen, es NGC 4438, cuya región central ha sido objeto de este estudio. Créditos: ESO.

https://drive.google.com/file/d/1B17gs8Ycjl6RommybwhhnyYFeyeU6zMb/view?usp=drive_link



IMAGEN_DOS. Radio estructuras del LINER NGC 4438. Imagen creada a partir de datos del radiotelescopio VLA, en banda C (4-8 GHz). Crédito: M. Puig-Subirà, et al. A&A, 707 (2026) A319

https://drive.google.com/file/d/1W6wka92Pvt1VQOY-rhMbtelL5oXF_B50/view?usp=drive_link



IMAGEN_TRES. Imagen compuesta RGB en la que el color verde representa el gas ionizado (H-alfa), el rojo la emisión radio y el azul la emisión de rayos X. Las zonas blancas señalan las regiones donde se detectan las tres emisiones de forma coespacial. Crédito: M. Puig-Subirà, et al. A&A, 707 (2026) A319

https://drive.google.com/file/d/1kc4YygHDnHEdD7qt8hguH-NWqIGA0nun/view?usp=drive_link

