

Un estudio liderado por el CAB revela una complejidad química excepcional en el núcleo oscurecido de IRAS 07251–0248, impulsada por el papel clave de los rayos cósmicos

El telescopio espacial James Webb descubre una riqueza inédita de moléculas orgánicas en una galaxia ultraluminosa cercana

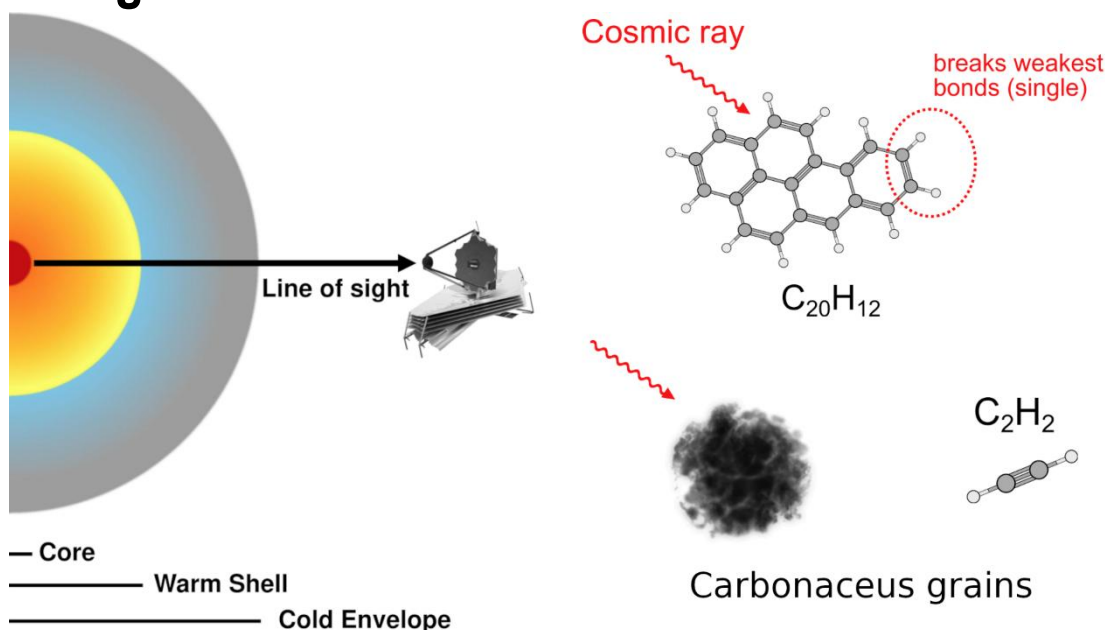


Figura. Núcleo galáctico y química de hidrocarburos en IRAS 07251–0248. Izquierda: Esquema del núcleo, mostrando un componente central muy caliente (rojo oscuro), una capa cálida con moléculas en fase gaseosa (naranja-amarillo) y un envoltorio frío con moléculas en fase sólida (azul-gris). Derecha: Representación conceptual de cómo los rayos cósmicos procesan los granos carbonosos y los PAH, generando la química rica en hidrocarburos observada.

09'feb.'26.- Un reciente estudio, liderado por el Centro de Astrobiología (CAB), CSIC-INTA, ha descubierto una riqueza sin precedentes de pequeñas moléculas orgánicas en el núcleo profundamente oscurecido de una galaxia cercana, gracias a observaciones realizadas con el telescopio espacial James Webb (JWST). El estudio, publicado en la revista Nature Astronomy, se centra en IRAS 07251–0248, una galaxia ultraluminosa en el infrarrojo cuyo núcleo está oculto tras enormes cantidades de gas y polvo. Este material bloquea la mayor parte de

la radiación emitida por el agujero negro supermasivo central, lo que dificulta enormemente su estudio con telescopios convencionales. Sin embargo, la radiación infrarroja es capaz de dar una información única sobre estas regiones polvorientas y revelar los procesos químicos dominantes en el núcleo extremadamente oscurecido.

Instrumentos de última generación

El equipo utilizó observaciones espectroscópicas del telescopio espacial JWST en el rango de 3 a 28 micras, combinando datos de los instrumentos NIRSpec y MIRI, que permiten detectar señales químicas de moléculas en fase gaseosa, así como características de hielos y granos de polvo. Gracias a estos datos, los investigadores han podido caracterizar la abundancia y temperatura de numerosas especies químicas orgánicas en el núcleo oscurecido de la galaxia.

Las observaciones revelan un inventario extraordinariamente rico de pequeñas moléculas orgánicas, entre ellas benceno (C_6H_6), metano (CH_4), acetileno (C_2H_2), diacetileno (C_4H_2) y triacetileno (C_6H_2), y, por primera vez detectado fuera de la Vía Láctea, el radical metilo (CH_3). Estas moléculas podrían desempeñar un papel clave para la química orgánica compleja, de interés para procesos relevantes para la vida. Además de moléculas en la fase gaseosa, se encontró una gran abundancia de materiales moleculares sólidos, como granos de carbono e hielos de agua.

“Nos encontramos con una complejidad química inesperada, con abundancias mucho mayores de lo que predicen los modelos teóricos actuales”, explica Ismael García Bernete, investigador del CAB y primer autor del estudio. “Esto indica que en estos núcleos galácticos debe existir una fuente continua de carbono que alimente esta química tan extrema”.

Fábricas de moléculas orgánicas en el Universo

El análisis sugiere que la química observada no puede explicarse únicamente por altas temperaturas o por movimientos turbulentos del gas. En su lugar, los resultados apuntan a que los rayos cósmicos, muy abundantes en estos núcleos extremos, están fragmentando los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH, del inglés) y granos de polvo ricos en carbono, liberando pequeñas moléculas orgánicas a la fase gaseosa (ver Figura).

El estudio muestra una correlación clara entre la abundancia de hidrocarburos y la intensidad de la ionización producida por rayos cósmicos en galaxias similares, lo que refuerza este escenario. Estos resultados sugieren que los núcleos galácticos profundamente oscurecidos podrían actuar como auténticas fábricas de moléculas orgánicas, con un papel clave en la evolución química de las galaxias.

Este trabajo abre nuevas vías para estudiar la formación y el procesamiento de moléculas orgánicas en entornos extremos del espacio, y demuestra el enorme potencial del JWST para explorar regiones del Universo que hasta ahora permanecían ocultas.

Además del CAB, en este trabajo también han participado las siguientes instituciones: Instituto de Física Fundamental (CSIC; M. Pereira-Santaella, M. Agúndez, G. Speranza), Universidad de Alcalá (E. González, Alfonso) y Universidad de Oxford (D. Rigopoulou, F.R. Donnan, N. Thatte).

MÁS INFORMACIÓN

Artículo científico en Nature Astronomy

Referencia y doi: **10.1038/s41550-025-02750-0**. Disponible en el siguiente enlace, URL: <https://www.nature.com/articles/s41550-025-02750-0>

Contacto

Investigador del CAB: Ismael García Bernete (igbernete@cab.inta-csic.es)

FINANCIACIÓN

Proyecto financiado a través del Programa “Atracción de Talento Investigador César Nombela” (2023-T1/TEC-29030) por la Comunidad de Madrid e INTA.



Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro mixto de investigación del INTA y del CSIC. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI), actualmente NASA Astrobiology Program. Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo mediante una aproximación transdisciplinar. El CAB fue distinguido en 2017 por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia “María de Maeztu”.

El CAB ha liderado el desarrollo de los instrumentos REMS, TWINS y MEDA, operativos en Marte desde agosto de 2012, noviembre de 2018 y febrero de 2021, respectivamente; así como la ciencia de los instrumentos raman RLS y RAX, que serán enviados a Marte a finales de esta década como parte de la misión ExoMars y a una de sus lunas en la misión MMX, respectivamente. Además, desarrolla el instrumento SOLID para la búsqueda de vida en exploración planetaria. Asimismo, el CAB co-lidera junto con otras tres instituciones europeas el desarrollo del telescopio espacial PLATO, y participa en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como MMX, CARMENES, CHEOPS, BepiColombo, DART, Hera, los instrumentos MIRI y NIRSpec en JWST y el instrumento HARMONI en el ELT de ESO.

