

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA

NOTA DE PRENSA

El James Webb detecta mucha más luz de la esperada del universo primigenio

En un estudio reciente liderado por el Centro de Astrobiología (CAB), CSIC-INTA, investigadores de 9 países han analizado las imágenes más profundas tomadas por el instrumento NIRCam del telescopio James Webb, dentro del Tiempo Garantizado otorgado a los miembros del equipo que construyó el instrumento MIRI, y han encontrado muchas más galaxias, mucho más brillantes y con tamaños mucho más pequeños de lo que se esperaba encontrar en el universo primigenio.

Durante 20 años, investigadores del Centro de Astrobiología (CAB), CSIC-INTA, han trabajado, junto con un astrofísicos y técnicos de otros 8 países europeos y Estados Unidos, en el desarrollo de uno de los instrumentos del telescopio espacial James Webb (JWST, de sus siglas en inglés), MIRI. “Como parte del pago de nuestro trabajo en la construcción de MIRI, ESA y NASA nos concedieron tiempo de telescopio garantizado con el que llevar a cabo proyectos científicos que hemos estado planeando durante lustros”, declara Luis Colina, co-investigador principal de MIRI en el CAB.

Las observaciones de tiempo garantizado se empezaron a ejecutar en el otoño de 2022, incluyendo las que son las imágenes más profundas tomadas por JWST en el primer año de operaciones científicas. Göran Ostlin, co-investigador principal de MIRI que trabaja en la Universidad de Estocolmo, nos dice: “En diciembre de 2022 tomamos datos de una zona del cielo conocida como el Hubble Ultra-deep Field con MIRI, JWST se pasó 50 horas recogiendo fotones de galaxias lejanas. En paralelo también estaba encendido el instrumento NIRCam, la cámara más sensible de JWST, y con ella tomamos datos que nos permitieron detectar alguna de las galaxias más lejanas observadas hasta la fecha, 10 veces más débiles que las que se habían estudiado durante los primeros 6 meses de la misión. Es lo que llamamos el MIRI Deep Imaging Survey (MIDIS)”.

En un artículo publicado en *The Astrophysical Journal Letters*, el equipo del MIDIS ha presentado su búsqueda de las galaxias más lejanas del universo usando los datos NIRCam. Pablo G. Pérez-González, astrofísico del CAB que ha trabajado en el proyecto durante 10 años, lidera este trabajo en el que se han encontrado 44 galaxias que se habrían formado en los primeros 500 millones de años del Universo, menos de un 4% de su edad actual, incluso presentan alguna candidata formada en los primeros 200 millones de años del universo, un 1% de la edad.

El principal resultado de este trabajo se ha obtenido al comparar las propiedades de estas galaxias primigenias con lo que predecían los modelos de formación de galaxias más avanzados. Nos lo cuenta Luca Costantin, contratado postdoctoral en el CAB a través del programa de Atracción de Talento de la Comunidad de Madrid, y coautor del artículo: “Durante décadas se han desarrollado simulaciones del universo que, usando las súpercomputadoras más potentes del mundo, han estudiado cómo se forman las galaxias, cuándo aparecen las primeras estrellas, cómo el gas primordial, que solo era hidrógeno y helio, se va convirtiendo en otros elementos, como el oxígeno o el carbono, y cómo, en definitiva, se van creando los ingredientes fundamentales de la vida”.

En el artículo se compara la cantidad de fotones ultravioleta que se crearon en estas galaxias primigenias descubiertas por JWST con lo que predicen simulaciones cosmológicas como Illustris o EAGLE. “JWST es capaz de medir la cantidad de energía emitida en el ultravioleta por galaxias lejanas. Por el efecto de la expansión del universo, hoy esa energía toma forma de fotones infrarrojos, que son los que JWST y su instrumento NIRCам pueden detectar”, explica Pierluigi Rinaldi, estudiante de doctorado de la University of Groningen y colaborador del proyecto.

El primer autor del artículo, Pablo G. Pérez-González, nos explica que “las galaxias primigenias crearon 10 veces más fotones ultravioleta de lo que predecían los modelos, la clave está en cómo”. Los fotones ultravioleta pueden ser creados por estrellas jóvenes y calientes, mucho más calientes que el Sol, que evolucionan y desaparecen rápidamente. Pero esos fotones ultravioletas también pueden ser creados por agujeros negros súpermasivos. En el artículo se describe que las galaxias primigenias descubiertas son además muy compactas, 2-3 veces más de lo esperado, lo que podría estar ligado a esa presencia de esos agujeros negros.

“¿Dé dónde habrían salido esos agujeros negros supermasivos en el universo joven? ¿Cómo se podrían haber formado tan rápido? ¿Quizás de agujeros negros primordiales que estaban ahí casi desde el mismo Big Bang? ¿O de agujeros negros que no provienen de estrellas, que es como creemos que se forman normalmente, sino directamente del gas primigenio, sin pasar por estrellas, colapsan directamente? ¿O en realidad vemos más fotones ultravioleta de los esperados porque hay muchas más estrellas masivas de las que se forman normalmente en galaxias jóvenes cercanas?”, declara Pérez-González. “Por ahora JWST nos está proporcionando muchas más preguntas que respuestas, pero estas nuevas líneas de investigación son apasionantes”, concluyen los autores del artículo.

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](#).

Investigadores CAB: Pablo G. Pérez González pgperez@cab.inta-csic.es

Luca Costantin

Marianna Annunziatella

Luis Colina

Almudena Alonso-Herrero

Javier Álvarez Márquez

Alejandro Crespo Gómez

Rosa María Mérida

PI MIRI en Europa: Gillian Wright gillian.wright@stfc.ac.uk (UK-ATC)

Los astrónomos observaron el campo ultraprofundo del Hubble y los paralelos como parte del programa 1283 de observación de tiempo garantizado (GTO) de JWST, “The MIRI HUDF Deep Imaging Survey” (PIs: Göran Ostlin, Hans Ulrik Norgaard-Nielsen).

La colaboración MIDIS (MIRI Deep Imaging Survey) está formada por las siguientes instituciones de investigación: Centro de Astrobiología, CSIC-INTA, Villanueva de la Cañada y Torrejón de Ardoz, España; Max Planck Institute for Astronomy, Heidelberg, Germany; Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics, Garching, Germany; Physikalisches Institut,

Universität zu Köln, Germany; Université Paris-Saclay, Orsay and Gif-sur-Yvette, France; Leiden Observatory, The Netherlands; KU Leuven, Belgium; Rijksuniversiteit Groningen, The Netherlands; University of Vienna, Austria; ETH Zürich, Switzerland; Université de Liege, Belgium; LESIA, Observatoire de Paris, Meudon, France; INAF, Napoli, Italy; Dublin Institute for Advanced Studies, Ireland; UK Astronomy Technology Centre, Edinburgh, UK; University of Leicester, UK; Radboud University, Nijmegen, The Netherlands; Space Research Institute, Graz, Austria; SRON, Groningen and Leiden, The Netherlands; Stockholm University Sweden; Cosmic Dawn Center (DAWN), DTU Space, Lyngby, Denmark; Onsala Space Observatory, Sweden; Amsterdam University, The Netherlands.

El Telescopio Espacial James Webb (JWST) es el principal observatorio del mundo para la investigación espacial. JWST es un programa internacional liderado por la NASA con sus socios ESA (Agencia Espacial Europea) y CSA (Agencia Espacial Canadiense). MIRI fue construido por un consorcio de institutos de investigación y universidades de 9 países europeos y EE.UU.

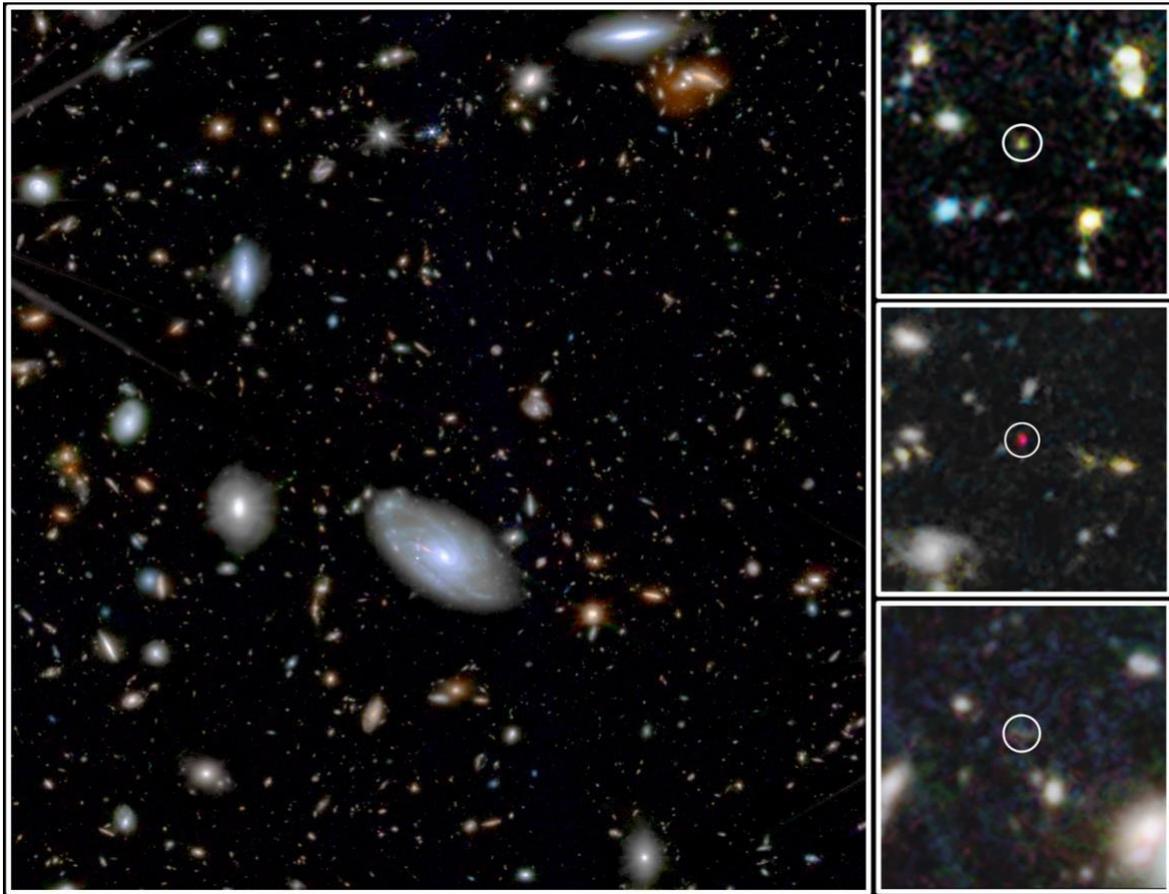


Imagen del campo profundo utilizado por los investigadores del MIRI Deep Imaging Survey (MIDIS) para buscar galaxias primigenias. La imagen combina datos de la cámara NIRCam, que toma datos en el infrarrojo cercano y medio. En la derecha se muestran algunas de las galaxias presentadas en el artículo, que se habrían formado entre 200 y 500 millones de años después del Big Bang, un 1-5% de la edad del universo actual. Créditos: Pierluigi Rinaldi, Rafael Navarro-Carrera, Pablo G. Pérez-González.

Artículo científico publicado por The Astrophysical Journal Letters

Referencia: “Life beyond 30: probing the $-20 < M_{UV} < -17$ luminosity function at $8 < z < 13$ with the NIRCam parallel field of the MIRI Deep Survey”, Pablo G. Pérez-González et al., ApJL, , LXX <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/acd9d0>

CAB SCIENTIFIC CULTURE UNIT (UCC)

divulgacion (+@cab.inta-csic.es); (+34) 915202107

