NOTA DE PRENSA

Descubiertos los *mamuts* galácticos del Universo joven

Un equipo científico liderado por investigadores del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM) ha descubierto algunas de las galaxias más masivas y antiguas del Universo, a partir de datos obtenidos con tres de los telescopios más potentes del mundo en la actualidad: los telescopios espaciales Spitzer *y* Hubble *y el Gran Telescopio Canarias (GTC). Este descubrimiento servirá para mejorar los modelos actuales de formación galáctica.*

14-05-2019

Según el denominado *modelo jerárquico de estructuras*, la teoría más aceptada por los científicos para explicar la estructura a gran escala del Universo, las galaxias más grandes y masivas se han formado a partir de sistemas más pequeños que han ido fusionándose de una manera lenta pero continua a lo largo del tiempo, hasta dar lugar a galaxias como la Vía Láctea o las elípticas gigantes y grandes espirales que vemos en nuestra vecindad.

Teniendo como objetivo avanzar en nuestra comprensión sobre la formación de galaxias y mejorar el modelo jerárquico, la astrofísica Belén Alcalde Pampliega, estudiante de doctorado en la UCM, trabaja en su tesis doctoral bajo la codirección de Pablo G. Pérez González, del Centro de Astrobiología, y Guillermo Barro, de la *University of the Pacific*, buscando las galaxias más masivas y más antiguas del Universo. “Sabemos desde hace años que el modelo jerárquico tiene sus lagunas, y una de las más importantes es que existen galaxias muy masivas, demasiado para ese modelo, que ya estaban formadas hace mucho tiempo, cuando el Universo tenía un tercio de la edad que tiene ahora”, explica Pérez González.

“Para estudiar las galaxias masivas más antiguas del Universo lo más fácil es utilizar datos en el infrarrojo medio, donde es imposible observar desde tierra, pero que es el rango donde el telescopio espacial *Spitzer*, lanzado por la NASA, nos proporciona una visión única e impresionante del Universo más distante”, explica Alcalde Pampliega, que se encuentra actualmente trabajando en el *Isaac Newton Group of Telescopes* (ING) en La Palma. “Las galaxias masivas más lejanas que buscábamos son extremadamente débiles y muy difíciles, incluso imposibles de detectar con telescopios tan potentes como el *Hubble* o el GTC. Sin embargo, aparecen fácilmente en los datos de un telescopio tan pequeño como *Spitzer*, que solo tiene 80 cm de diámetro, pero que cuenta con una tecnología inigualable, desarrollada originalmente con objetivos militares pero con mucho más interesantes aplicaciones científicas, para detectar fotones en el infrarrojo medio, en longitudes de onda entre 3 y 5 micras“, puntualiza Pérez González. “Algunas de estas galaxias también pudieron ser detectadas en el

óptico con el telescopio terrestre más potente del mundo, el GTC, recogiendo los fotones que nos llegan de ellas durante el equivalente a todas las noches de una semana entera", explica Alcalde Pampliega.

Ambos investigadores han liderado el equipo científico que acaba de publicar en la revista *Astrophysical Journal* el descubrimiento de una treintena de galaxias masivas, cada una con más del doble de masa que la Vía Láctea, y formadas en los primeros 1.500 millones de años del Universo, un 10% de su edad actual. "Las simulaciones más recientes de la formación de galaxias como *Illustris* o *Eagle*, basadas en el modelo jerárquico, no tienen objetos como los que hemos descubierto, no deberían existir", señala Alcalde Pampliega. Para Pérez González, "nuestros modelos cosmológicos deben ser refinados. Hay procesos físicos que no entendemos bien, como la interacción entre la formación estelar y los agujeros negros supermasivos que sabemos que existen en el centro de todas las galaxias. O quizás es que la materia que no vemos y que llamamos oscura, base del paradigma cosmológico actual, no tiene las características que pensamos que debe de tener. No sería impensable, porque no hemos logrado detectar materia oscura en nuestros laboratorios y no podemos contrastar nuestras teorías sobre partículas".

En la publicación han colaborado también investigadores del Instituto de Astrofísica de Canarias, Universidad Autónoma de Madrid, *University of Pennsylvania*, *Università di Padova*, y la Agencia Espacial Europea (ESA). Para descubrir estas galaxias tan masivas, formadas en la infancia del Universo, ha sido necesario llegar al límite de la capacidad de observación de los telescopios más potentes del mundo existentes en la actualidad, como el *Spitzer*, el *Hubble*, y el GTC, entre otros. Pero serán necesarios nuevas observaciones con observatorios como ALMA o el futuro telescopio espacial *James Webb*, para entender mejor la creación de semejantes objetos. "Hemos descubierto 'mamuts' en el Universo en una época en la que parecía que no deberían existir, demasiado pronto. Ahora necesitamos más datos para saber cómo llegaron hasta allí", señala G. Barro.

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. En abril del 2000, se convirtió en el primer centro asociado al *NASA Astrobiology Institute* (NAI). Su principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo.

Se trata de un centro multidisciplinar, que alberga más de 120 técnicos y científicos especialistas en diferentes ramas. Además, cuenta con diferentes unidades de apoyo, como la Unidad de Cultura Científica, la Unidad de Gestión y una extensa librería científica.

Cabe destacar que en el CAB se ha desarrollado el instrumento REMS (*Rover Environmental Monitoring Station*) para la misión MSL de la NASA; se trata de una

estación medioambiental que está a bordo del *rover Curiosity*, en Marte desde 2012. También se ha desarrollado el instrumento TWINS (*Temperature and Wind sensors for INSight*) para la misión InSight de la NASA, en Marte desde noviembre de 2018. En la actualidad se está trabajando en el desarrollo del instrumento MEDA (*Mars Environmental and Dynamics Analyzer*) para la misión *Mars 2020* de la NASA; y en RLS (*Raman Laser Spectrometer*) para la misión de la ESA *ExoMars 2020*. El CAB también participa en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica tales como CARMENES, CHEOPS, PLATO, el telescopio espacial *James Webb* (JWST) con los instrumentos MIRI y NIRSPEC y la misión *BepiColombo* de la ESA al planeta Mercurio.

El CAB ha recibido la distinción como Unidad de Excelencia María de Maeztu en la convocatoria de 2017 del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, destinada a reconocer la excelencia en estructuras organizativas de investigación.

Más información

Figura

Imágenes del cielo en torno a una de las galaxias masivas y distantes descubiertas en el presente trabajo. A la izquierda se muestra una imagen construida con datos en distintas longitudes de onda tomados por el *Hubble*. El círculo rosa muestra la posición de una de las galaxias descubiertas, donde *Hubble* no detecta nada. Sin embargo, *Spitzer* (imagen central) claramente detecta una fuente brillante en el infrarrojo medio. A la derecha se muestra una imagen compuesta por datos de GTC, que detectan la galaxia y sirvieron para determinar la distancia a la que se encuentra (equivalente a que la galaxia estaba formada cuando el Universo tenía un 10% de su edad actual).

Artículo científico en *Astrophysical Journal*

"Optically-faint massive Balmer Break Galaxies at z>3 in the CANDELS/GOODS fields", por B. Alcalde Pampliega, P.G. Pérez-González, G. Barro, H. Domínguez Sánchez, M.C. Eliche-Moral, N. Cardiel, A. Hernán-Caballero, L. Rodríguez-Muñoz, P. Sánchez Blázquez, P. Esquej.

https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ab14f2

Contacto

Investigador del Centro de Astrobiología:

Pablo G. Pérez González: pgperez (+@cab.inta-csic.es)

Investigadora de la Universidad Complutense de Madrid:

Belén Alcalde Pampliega: belenalc (+@ucm.es)

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

Paula Sánchez Narrillos: psanchez (+@cab.inta-csic.es); (+34) 915206438

Juan Ángel Vaquerizo: jvaquerizog (+@cab.inta-csic.es); (+34) 915201630