

CENTRO DE ASTROFÍSICA Y TECNOLOGÍAS AFINES, CATA, DE LA UDEC

# Descubren inusuales nubes de gas brillante alrededor de galaxias súper lejanas

**Equipo integrado por astrónomos del CATA logró ver estas “nubes verdes” de oxígeno ionizado, con el telescopio espacial James Webb, en un grupo de galaxias cuya luz salió cuando el Universo tenía solo el 10% de su edad actual.**

**CENTRO CATA UDEC**  
 diario@ladiscusion.cl  
 FOTOS: CENTRO CATA UDEC

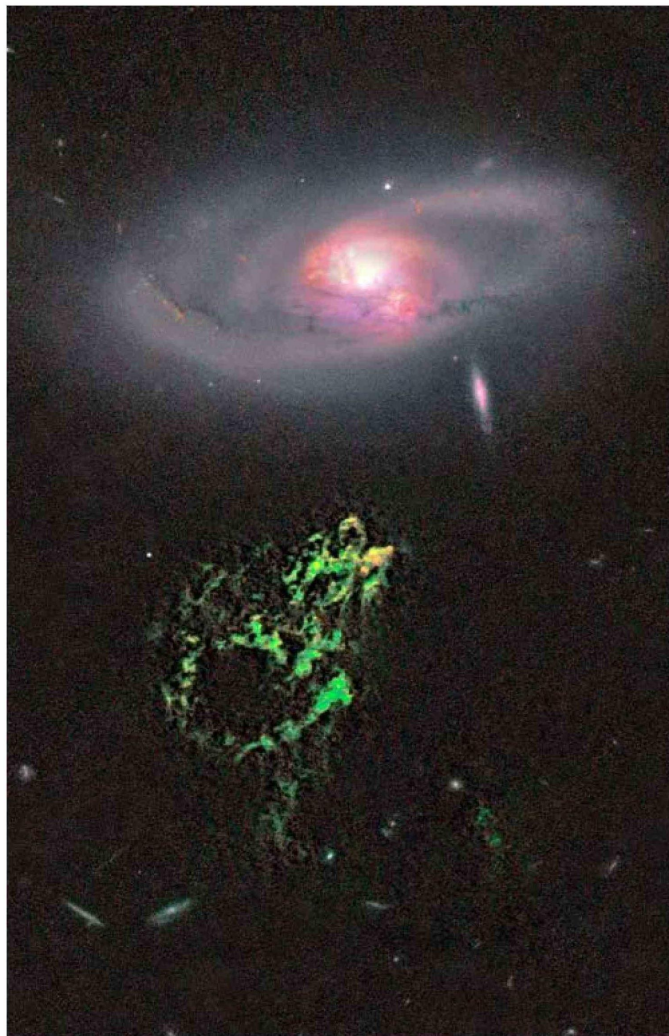
**U**no de los aspectos positivos del desarrollo del instrumental astronómico durante los últimos años es que ha permitido superar ciertas fronteras de estudio que parecían inaccesibles hasta hace poco, como ocurre con las galaxias muy lejanas.

Gracias a la información obtenida con el telescopio espacial James Webb (JWST), un equipo de investigadores del Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines, CATA, de la Universidad de Concepción, detectó dos gigantes nebulosas de oxígeno ionizado en la periferia de un grupo de galaxias distantes. De acuerdo al análisis de los investigadores, estas nubes –que son tan grandes como una galaxia– brillan con un característico color verde al estar iluminadas por un núcleo galáctico activo (AGN por sus siglas en inglés). Los AGN son eventos extremadamente energéticos asociados al crecimiento del agujero negro supermasivo que se encuentra en el centro de las galaxias.

Este fenómeno de “nubes verdes” también se ha observado en el Universo cercano. Existe un objeto conocido como Hanny’s Voorwerp que comparte varias características con las nubes descubiertas con el JWST y que ha sido interpretado como el eco de la luz de un AGN que se habría extinguido en una galaxia cercana.

El astrónomo del CATA, Manuel Solimano, (estudiante de doctorado de la Universidad Diego

Este descubrimiento es significativo, porque proporciona evidencia de que los AGN pueden estar presentes en fases tempranas de formación de estructuras en el Universo.



## Más por descubrir

Algunas de las señales que dejó este estudio es que se puede apreciar cómo se formaron estas galaxias supermasivas que en un principio eran muy activas, tuvieron mucho intercambio de gas, formaron muchas estrellas y que, después, por ciertas razones, dejan de hacerlo y se convierten en galaxias elípticas más viejas o muertas. “Estamos presenciando cómo la interacción temprana de galaxias está asociada a distribuciones muy extensas de gas. Ya vimos que ciertas nubes de gas están siendo iluminadas por un AGN, pero hay otras nubes que todavía no sabemos su origen. Un análisis más detallado de las observaciones de JWST nos va a permitir dilucidar de dónde viene el gas extendido y como está siendo excitado. Caracterizar el estado actual de las galaxias nos permitirá entender mejor cómo evolucionarán en el futuro”, agrega el astrónomo Jorge González-López.

Portales), trabajando en conjunto con Manuel Aravena, investigador Asociado del CATA y académico de la Universidad Diego Portales; y Jorge González-López, investigador adjunto del CATA y académico de la Universidad Católica, lograron detectar estas nubes en el grupo de galaxias J1000+0234, ubicadas a una distancia tal, que presenta un corrimiento al rojo de 4.5 (esto significa que su luz fue emitida hace 12.400 millones de años, cuando el

Universo tenía el 10% de su edad actual). Este grupo es parte de una región que alberga numerosas galaxias clasificada como “proto cúmulo de galaxias”. Es decir, esta estructura probablemente evolucionará hasta convertirse en un cúmulo de galaxias como los que vemos en el Universo cercano.

Este estudio quedó plasmado en el artículo titulado “A hidden active galactic nucleus powering bright [O III] nebulae in a protocluster at  $z =$

4.5 revealed by JWST” (“Un núcleo galáctico activo oculto que impulsa nebulosas de [OIII] en un proto cúmulo a  $z = 4.5$  revelado por JWST”) publicado por la prestigiosa revista Astronomy & Astrophysics.

Este descubrimiento es significativo, porque proporciona evidencia de que los AGN pueden estar presentes en fases tempranas de formación de estructuras en el Universo, aunque estén altamente oscurecidos. La energía de estos AGN puede afectar su entorno de manera importante, impulsando procesos como la formación estelar o la distribución de gas a gran escala en los proto cúmulos. Además, la detección de estos AGN ocultos podría cambiar la forma en que entendemos la co-evolución de galaxias y agujeros negros.

“Lo primero que pudimos determinar es que este tipo de objetos sí existían a estas distancias, en tiempos tempranos, y que lo hayamos observado sin buscarlo también nos dice que puede que sean mucho más comunes de lo que uno esperaría. Un agujero negro supermasivo sí o sí va a afectar lo que está pasando en una galaxia, eso se sabe. Pero aquí lo estamos viendo afectar el gas que está más allá de la galaxia, en el medio circun-galáctico. Tenemos un caso donde un agujero negro supermasivo está ionizando gas a escala muy grande”, explica Jorge González López.

Uno de los aspectos llamativos de este hallazgo es que el AGN está escondido detrás de un grueso velo de material interestelar, haciéndolo invisible en longitudes de onda de rayos X. Sin embargo, la observación de líneas de emisión de alta ionización, permite identificar su influencia. Este descubrimiento resalta la capacidad del JWST para desentrañar estos misterios en el Universo temprano.

Para hacer estos hallazgos, los investigadores utilizaron datos galardados durante el ciclo 2 del JWST, y los combinaron con datos públicos del mismo telescopio. Esto también es notable para astrónomos chilenos, porque no cuentan con el beneficio de los observatorios ubicados en el norte del país, que deben entregar un 10% de su tiempo a investigadores locales. Una referencia es que para el último ciclo de uso del JWST hubo más de 2.500 solicitudes y solo unas pocas serán aceptadas, lo que enfatiza la importancia del estudio realizado por los investigadores del CATA.