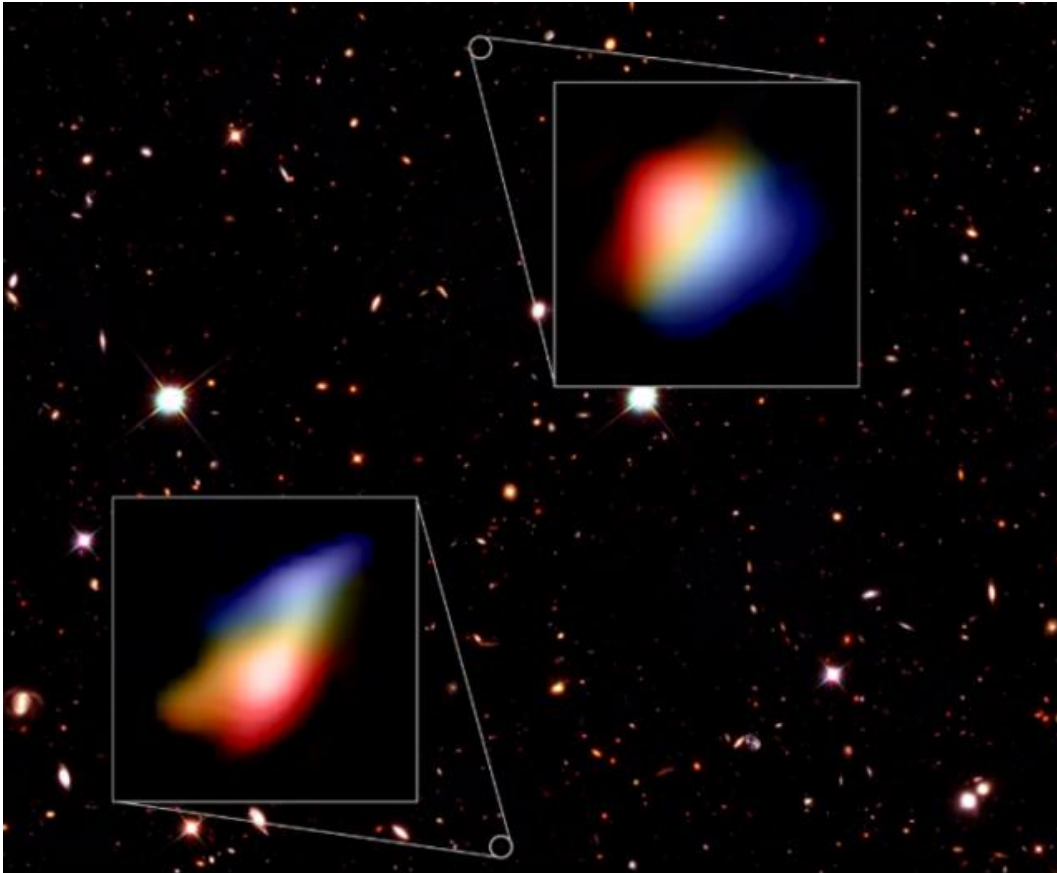


## La corta infancia de las galaxias



Galaxias jóvenes rotantes observadas por ALMA sobre una imagen tomada por el Hubble. NASA/ESA/ESO. P. Desch and R. Smit

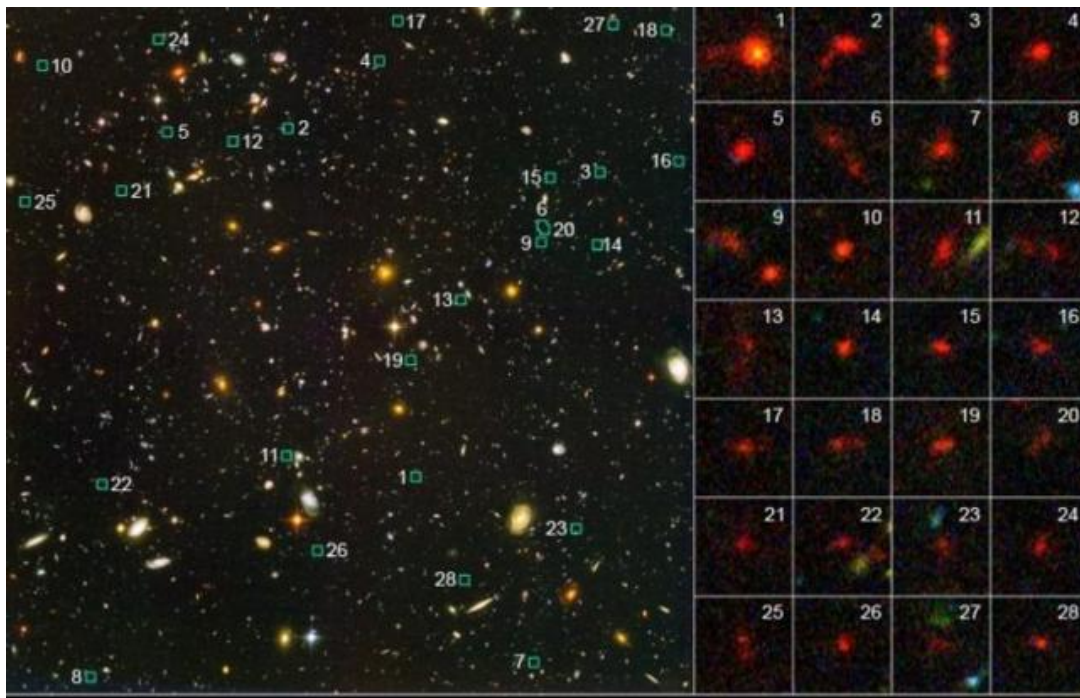
Nuevas observaciones de galaxias remotas muestran que, cuando el universo tenía tan sólo 800 millones de años de edad, las galaxias existentes ya habían formado discos rotantes similares al de nuestra Vía Láctea. La evolución temprana de las primeras galaxias tuvo que ser muy rápida.

### Tiempos turbulentos

Tras el Big Bang, que tuvo lugar hace 13.800 millones de años, el universo era mucho más denso que el que conocemos hoy. Las galaxias se formaron de manera paulatina, primero mediante la agregación de masas nebulosas de geometría irregular. Después las colisiones entre las primeras galaxias en aquel universo más denso fueron dando lugar a estructuras mayores y mucho más ordenadas, como nuestra Vía Láctea.

El universo temprano era, pues, turbulento y caótico y uno esperaría que aquellas primeras galaxias fueran igualmente desordenadas y turbulentas. Resulta sumamente afortunado que muchas de esas galaxias tan jóvenes puedan ser observadas hoy tal y como eran en su juventud. Algunas de éstas están situadas a la vertiginosa distancia de 13.000 millones de años luz, es decir, la luz que recogen hoy nuestros telescopios fue emitida desde estas galaxias hace 13.000 millones de años, cuando el universo tan solo tenía 800 millones de edad.

Estas galaxias tan remotas aparecen como unos diminutos puntos rojos en las imágenes más profundas de



Galaxias remotas observadas en el Campo profundo del Hubble. NASA/ESA/Bouwensde

las tomadas por el telescopio espacial Hubble, no es posible distinguir ningún detalle en ellas. Sin embargo, desde hace unos meses el radiotelescopio gigante ALMA en el desierto de Atacama sí que puede examinar estas galaxias con mayor detalle, investigando su estructura con un poder de resolución de

unos miles de años luz.

## Carbono ionizado

Renske Smit, de la Universidad de Cambridge, ha utilizado el telescopio ALMA para observar la emisión del carbono ionizado en dos de estas galaxias remotísimas (su desplazamiento hacia el rojo es  $z=6,8$ ). Lo primero que sorprende es que las estrellas de estas galaxias hayan tenido tiempo para formar carbono, mediante reacciones nucleares en su interior, y de formarlo en una abundancia suficiente. Las observaciones demuestran así que los elementos necesarios para la vida estaban ya presentes en los albores del universo.



Recreación de una galaxia rotante en el universo temprano. Institute of Astronomy/A. Smith

Con las líneas espectrales del carbono, Smit y sus colaboradores han podido estudiar (gracias al desplazamiento Doppler de las emisiones) los movimientos del gas en esas dos galaxias, que son cinco veces más pequeñas que la Vía Láctea. Y la sorpresa llegó

al constatar que tales galaxias jóvenes no son tan turbulentas y caóticas como los astrónomos habían presumido en un principio. Al contrario, estas galaxias están formadas por discos rotantes bien

estructurados. Como podemos apreciar en la imagen que encabeza este artículo, sus campos de velocidades son ordenados: en rojo se representan las masas de gas alejándose del observador y en azul las que se aproximan. Estos gradientes del rojo al azul están ocasionados por movimientos de rotación. La rotación de estas galaxias, en forma de tornado, parece, a primera vista, muy similar a la rotación de la Vía Láctea.

Resulta pues que las galaxias pueden llegar a la madurez muy rápidamente, su infancia es muy corta. A pesar de las diferencias en tamaño, resulta muy tentador establecer analogías entre estas dos galaxias adolescentes y nuestra anciana Vía Láctea. Nuestra galaxia también conserva un disco muy bien definido y, además, ha sido capaz de desarrollar unos brazos espirales bien contrastados. Los teóricos piensan que la formación de tales brazos espirales es un proceso lento y que las jóvenes galaxias observadas por Smit no han podido tener tiempo en desarrollarlos. Pero, como vemos, las observaciones nos llevan de sorpresa en sorpresa. Se necesita seguir observando estas galaxias de los confines del universo, y hacerlo con el mayor detalle y cuidado posible, para poder estudiar los mecanismos de formación y evolución de las galaxias como la nuestra.

Los resultados de Smit y colaboradores han sido publicados hace tan solo unos días en la prestigiosa revista Nature