

## Tainá: la galaxia que no debería existir

La galaxia Tainá tras el cúmulo MACS J0416-2403. NASA/ESA/INFANTE ET AL



La galaxia Tainá, descubierta recientemente, ya estaba bien formada cuando el universo tenía el 3% de su edad actual, esto es, unos 400 millones de años tras el Big Bang. Sin embargo, según las teorías de formación y evolución del universo, las galaxias debieron empezar a formarse mucho después, unos 1000 millones de años tras el Big Bang. Los

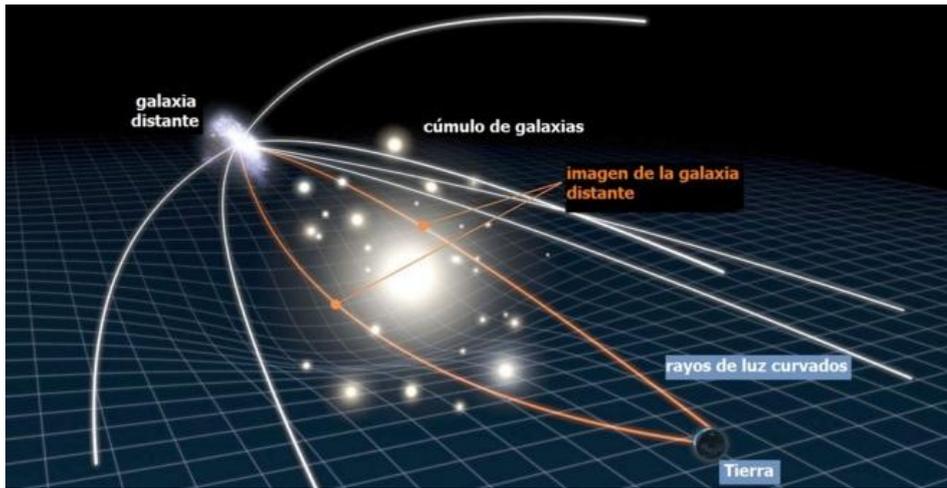
astrónomos buscan explicaciones para reconciliar la teoría con este nuevo hallazgo.

### En los confines del universo

Tenemos la suerte de vivir en una edad de oro de la astrofísica, en la que nuestros potentes observatorios nos permiten explorar galaxias lejanísimas acercándonos a los orígenes del universo. La radiación que llega hoy a nuestros telescopios partió de estas galaxias hace miles de millones de años y, debido a que la velocidad de la luz no es infinita, podemos contemplar estas galaxias tal y como eran en los momentos iniciales del universo, poco después del Big Bang.

Un equipo internacional de astrónomos encabezado por Leopoldo Infante de la Universidad Católica de Chile, en el que participa el joven investigador madrileño Alberto Molino (ahora trabajando en la Universidad de Sao Paulo) viene realizando un gran esfuerzo por localizar galaxias progresivamente más lejanas. En un trabajo reciente han utilizado los telescopios espaciales Hubble y Spitzer para explorar la zona del cielo en torno al gran cúmulo de galaxias denominado MACS J0416-2403. Este cúmulo no es extremadamente distante: se encuentra a 'tan sólo' unos 4000 millones de años luz de distancia desde la Tierra y, por tanto, el equipo de astrónomos no estaba interesado en el cúmulo propiamente dicho. Sin embargo, el cúmulo es muy masivo: en una zona de unos 3 millones de años de luz de radio en torno a su centro, encierra unos 1000 billones de veces la masa de nuestro Sol. Según la teoría de la relatividad general de Einstein, esta enorme masa actúa como una potentísima lente gravitacional distorsionando y amplificando la luz de las galaxias que se encuentran situadas a distancias mucho mayores tras el cúmulo.

Infante y su equipo han sumado así la potencia de los telescopios espaciales a la amplificación (de hasta



Esquema del efecto de lente gravitatoria NASA/R.BACHILLER

unos 20 aumentos) proporcionada por el cúmulo MACS J0416-2403 que cumple aquí las funciones de un gigantesco 'telescopio' natural. Y mediante esta técnica han descubierto 22 galaxias en los confines del universo conocido, entre las que destaca, por sus características extraordinarias, una galaxia debilísima.

## Recién nacida

La galaxia recién descubierta es masiva y compacta, y está repleta de estrellas gigantes azuladas, lo que indica que la estamos contemplando en plena actividad de formación estelar. En cuanto a su masa y tamaño resulta parecida a la Gran Nube de Magallanes (la galaxia satélite de la Vía Láctea, situada a unos 160.000 años luz de distancia, que resulta espectacular en los cielos del hemisferio sur), pero el contenido estelar de la nueva galaxia es muchísimo más joven. A partir de estas observaciones se estima la distancia al objeto, o mejor dicho, el tiempo que ha viajado la luz desde que salió de la galaxia hasta alcanzar al telescopio. Resulta que la luz de esta galaxia ha viajado durante 13.400 millones de años.

Como la edad del universo es de 13.800 millones de años, nos encontramos con que estamos contemplando esta galaxia tal y como era 400 millones de años tras el Big Bang, esto es un 3 % de la edad actual del universo. La juventud de esta galaxia llevó a los astrónomos a bautizarla como Tainá, término que significa 'recién nacida' en el idioma aimara que hablan algunos pueblos andinos.



Recreación de la galaxia CR7. D.SOBRAL

El descubrimiento de esta galaxia viene a sumarse a otros previos del mismo tipo. Por ejemplo, tal y como informó ElMundo.es un equipo liderado por el portugués David Sobral descubrió hace unos meses la galaxia CR7, observada tal y como era cuando el universo tenía 800 millones de años tras el Big Bang, y el astrónomo británico Richard Ellis también ha localizado recientemente otras galaxias a distancias comparables.

## Inconsistencia de la teoría

Según las teorías más aceptadas de formación y evolución de galaxias, éstas se forman a partir de las grandes estructuras que resultan tras el crecimiento de las débiles fluctuaciones que se producen poco después del Big Bang y que dejaron su huella en el fondo cósmico de microondas. Este proceso lleva su tiempo: se predice que las galaxias deben comenzar a formarse unos 1000 millones de años tras el Big Bang y que la máxima producción de estrellas en tales galaxias tiene lugar una vez transcurridos otros 1000 millones de años. Por lo tanto, según la teoría, galaxias como Tainá, ya bien formadas y con una rica población estelar, no deberían existir en el universo primitivo.

Resulta por ello imprescindible comprobar y refinar la medida de la distancia a esta galaxia tan pronto como haya la instrumentación que permita obtener su espectro (indispensable para obtener el 'redshift' espectroscópico, más fiable que el fotométrico obtenido hasta ahora). Pero, aún así, los astrónomos ya se encuentran buscando explicaciones y correcciones en la teoría que permitan evolucionar más rápidamente a las galaxias primitivas. Una posibilidad es que la materia oscura, que debe jugar un papel muy importante en la constitución de las grandes estructuras en el universo joven, fuese aún más abundante en aquella época, o que estuviese distribuida de forma que acelerase la formación de las galaxias.

Pero, por el momento, lo que parece más urgente y conveniente es perseverar en estos trabajos de localización de galaxias más y más remotas. El lanzamiento del nuevo telescopio espacial James Webb en 2018 (el sucesor del Hubble) y la construcción del Telescopio Europeo Extremadamente Grande ([E-ELT](#)) en Atacama (Chile), que debería culminar hacia el año 2023, posibilitarán la detección de numerosas de estas galaxias, que son extremadamente débiles, y medir sus distancias con fiabilidad. Seguiremos así dando nuevos pasos en la búsqueda de nuestros orígenes.

### También interesante

- El diámetro del espejo del nuevo telescopio espacial James Webb es de 6,5 metros, mucho mayor que los 2,4 metros de su predecesor, el Hubble. El diámetro del Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT) que se está construyendo en Cerro Armazones (Atacama, Chile) es de 39 metros.
- El desplazamiento hacia el rojo ('redshift') es una manera de expresar la distancia para objetos muy lejanos. Según medidas de fotometría, la galaxia Tainá tiene un valor récord de redshift, cercano a 10.
- La denominación de la galaxia CR7 proviene de 'Cosmos- Redshift 7'. Esto es, una galaxia con desplazamiento hacia el rojo igual a 7 localizada en la exploración que lleva por nombre COSMOS. Quizás porque el equipo que localizó esta galaxia estaba radicado en Portugal, los astrónomos se refieren a veces a ella como 'Cristiano Ronaldo 7', lo que también subraya el carácter 'galáctico' del futbolista portugués.
- El artículo de Infante y colaboradores sobre la localización de 22 galaxias muy distantes, entre las que se encuentra Tainá, fue publicado en un número reciente de la revista *The Astrophysical Journal*.