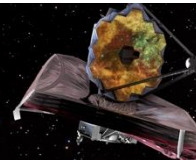


NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE



Abell 2744

El telescopio Webb de la NASA explorará las galaxias desde el amanecer cósmico hasta la actualidad

Fecha de publicación: 21 de marzo de 2019 10:00 a.m. (EDT)

Los astrónomos se sumergen en el universo primitivo para descubrir sus orígenes y evolución

¿Cómo se formaron las primeras galaxias del universo e hicieron que fuera transparente a la luz? ¿Cómo las galaxias posteriores produjeron y dispersaron por el universo los elementos más pesados que constituyen los componentes básicos de estrellas, planetas e, incluso, seres humanos? Estas son preguntas que los astrónomos abordarán en algunas de las primeras observaciones realizadas con el telescopio espacial James Webb de la NASA, cuyo lanzamiento está programado para marzo de 2021. Los astrónomos esperan que las respuestas conduzcan a una mejor comprensión de los orígenes y la evolución del universo.

La Historia Completa

Mediante el poder combinado del telescopio espacial James Webb de la NASA y los “telescopios naturales” generadores de gravedad que hay en el espacio, los astrónomos buscan responder dos preguntas científicas fundamentales para comprender los orígenes y la evolución del universo:

- ¿Cómo se formaron las primeras galaxias del universo e hicieron que fuera transparente a la luz?
- ¿Cómo las galaxias posteriores produjeron y dispersaron por el universo los elementos más pesados que constituyen los componentes básicos de estrellas, planetas e, incluso, seres humanos?

Estas preguntas se abordarán en algunas de las primeras observaciones realizadas con el telescopio Webb, cuyo lanzamiento está programado para marzo de 2021. Estas observaciones formarán parte del programa Director's Discretionary-Early Release Science, que concede tiempo de observación a proyectos determinados durante las primeras etapas de la misión del telescopio. Este programa permite a la comunidad astronómica aprender rápidamente a utilizar mejor las capacidades del Webb, al mismo tiempo que permite obtener datos científicos concluyentes.

Un equipo internacional, dirigido por Tommaso Treu de la Universidad de California (Los Ángeles), ha estado investigando cómo el Webb puede abordar estas dos preguntas clave sobre el universo en el programa Early Release Science.

Treu y su equipo estudiarán las galaxias más antiguas y distantes para investigar sus orígenes. Después del Big Bang, el universo se enfrió. A medida que se enfriaba, los protones y los electrones se combinaron para formar átomos de hidrógeno neutros, hasta que el universo se llenó de hidrógeno y se volvió opaco a la luz. Luego, en algún momento, se formaron las primeras galaxias, y los científicos piensan que estas primeras galaxias emitieron suficiente luz ultravioleta para destruir los átomos neutros de hidrógeno y hacer que el universo sea transparente a la luz. Esto se conoce como el fin de la “era oscura”.

“No sabemos exactamente cuándo sucede y pensamos que las galaxias son las responsables de que el universo sea transparente, pero no estamos 100% seguros”, explicó Treu. “Una de las cosas que nuestra propuesta intentará lograr es determinar si las galaxias son las que hacen que el universo sea transparente y ponen fin a las eras oscuras cósmicas, y qué tipo de galaxias son, cuáles son sus propiedades y cuándo sucede esto”.

La gravedad como “telescopio natural”

Para ver las galaxias más lejanas y tenues, el equipo combinará la potencia del Webb con la amplificación que ofrece un “telescopio natural” del espacio. El fenómeno, llamado lente gravitacional ocurre cuando una gran cantidad de materia, como un cúmulo de galaxias, crea un campo gravitacional que distorsiona y amplifica la luz de las galaxias distantes que están detrás de ella, pero en la misma línea de visión. El efecto permite a los investigadores estudiar los detalles de las galaxias primitivas que están demasiado lejos para observarlas con la tecnología y los telescopios actuales.

Una lente gravitacional es Abell 2744, un enorme cúmulo de cuatro grupos de galaxias más pequeños. Esta colección gigante de galaxias, conocida también como Cúmulo de Pandora, se ha estudiado en profundidad, incluso con el telescopio espacial Hubble. Abell 2744 es uno de los muchos cúmulos que los científicos pueden usar en combinación con el Webb para observar el pasado lejano del universo.

“Se trata de un cúmulo que conocemos muy bien”, comentó Treu. “El hecho de que lo conozcamos tan bien significa que podemos calcular con gran precisión las propiedades de la lente. Con nuestros modelos, podemos calcular con gran precisión cómo se distorsionan las imágenes de fondo. Luego, podemos invertir eso para determinar las propiedades intrínsecas de los objetos como se verían sin la lente por delante”.

Simultáneamente, el equipo tomará imágenes profundas en el infrarrojo cercano y medio de dos campos desplazados del cúmulo. “Los usaremos para contar las galaxias del universo primitivo y determinar cuántas hay”, explicó Treu. “Esas son las fuentes que se sospecha que eventualmente producen los fotones ionizantes que ponen fin a la edad oscura”.

Formación de los elementos más pesados del universo

El Big Bang solo formó hidrógeno, helio y trazas de otros elementos livianos. Los elementos más pesados, como el hierro, el oxígeno y el carbono, que se forman en las estrellas, también terminaron formando parte del universo, pero los científicos no saben exactamente cómo sucedió esto.

“En astronomía, pensamos en el hidrógeno y el helio como elementos livianos, y a todo lo demás lo llamamos 'metales'”, explicó Alaina Henry, miembro del equipo del Instituto Científico del Telescopio Espacial de Baltimore (Maryland). “Queremos medir los metales producidos por las primeras estrellas en las primeras supernovas. Esto nos dirá cómo evolucionan las estrellas y cuántas terminan sus vidas como supernovas, donde se forman los elementos más pesados, como el hierro”.

Identificación de las “huellas digitales” de los elementos en la luz

Responder ambas preguntas requiere las capacidades espectroscópicas únicas del telescopio Webb. La espectroscopia separa la luz de un objeto en los colores que lo componen, lo que permite a los científicos ver las “huellas digitales” de los distintos elementos. Al analizar estas huellas digitales espectrales, los astrónomos pueden determinar las propiedades físicas de ese objeto, incluida su temperatura, masa, luminosidad y composición.

Treu y su equipo usarán dos espectrógrafos diferentes del Webb, cada uno con diferentes ventajas y funciones. Comparar y contrastar estas capacidades es un objetivo técnico importante del programa.

El generador de imágenes de infrarrojo cercano y el espectrógrafo Slitless (NIRISS) del Webb proporcionan a los observadores información espacial para que puedan determinar cómo cambia un espectro al recorrer el cielo. Sin embargo, tiene una resolución espectral relativamente baja, lo que significa que es más difícil diferenciar entre colores muy similares.

El espectrógrafo de infrarrojo cercano (NIRSpec) del telescopio tiene un cuarto de millón de diminutos microobturadores, cada uno con un diámetro de un cabello humano. Estos obturadores se pueden abrir o cerrar individualmente para aislar la luz de un objeto en particular. “A cambio de eso, se pierde información espacial” comentó Treu, “pero se gana mucha más información espectral. Se puede ver el desplazamiento del gas, tanto dentro de las galaxias como entrando y saliendo de ellas”.

“El Webb será el espectrógrafo espacial más eficaz que hayamos tenido”, agregó Treu. “Tendrá múltiples instrumentos para dispersar la luz. Debemos entender las ventajas de cada uno y cómo se complementan entre sí”.

Expectativas

Al sumergirse en el cosmos, Treu y su equipo esperan obtener un panorama completo de la opacidad del universo y determinar cómo los fotones ionizantes, que son partículas de luz, escaparon de las galaxias primitivas. También observarán galaxias más cercanas en momentos posteriores, cuando las galaxias estén formando estrellas en cantidad. “Veremos en primera fila este proceso de gas que entra, forma estrellas y, luego, es expulsado por supervientos”, comentó Treu.

“Sería muy divertido si encontráramos características espectrales que no hayamos visto muy a menudo, o quizá nunca”, agregó Henry.

Tras su lanzamiento en 2021, el telescopio espacial James Webb será el principal observatorio de ciencia espacial del mundo'. El Webb resolverá misterios de nuestro sistema solar, observará mundos distantes que rodean otras estrellas e investigará las misteriosas estructuras y orígenes de nuestro universo, así como nuestro lugar en él. El telescopio Webb es un proyecto internacional liderado por NASA con sus socios ESA (Agencia Espacial Europea) y la Agencia Espacial Canadiense.

PALABRAS CLAVE

universo, Frontier Fields, cosmología, galaxias, formaciones de galaxias, galaxias distantes, cúmulos de galaxias, lentes gravitacionales, primeras galaxias, evolución de galaxias, programa Early Release Science

PERSONAS DE CONTACTO

Ann Jenkins / Christine Pulliam

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

ENLACES RELACIONADOS

Portal JWST de la NASA

https://www.nasa.gov/mission_pages/webb/main/index.html

Imágenes de la publicación (3)

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2019/news-2019-20#section-id-2>