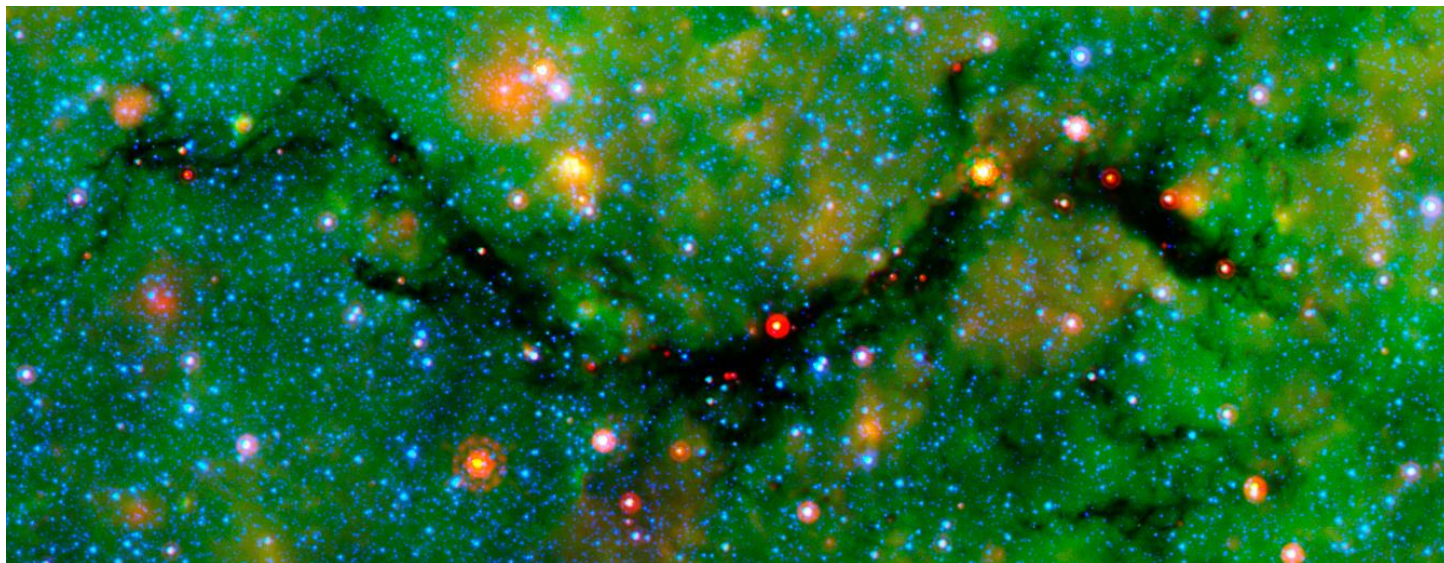
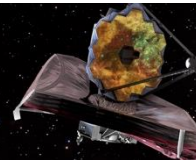


NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE



La Serpiente

Penetramos en los oscuros lugares de nacimiento de las estrellas masivas con el telescopio espacial Webb

Fecha de publicación: 10 de abril de 2020 a las 10:00 a. m. (EDT)

Los científicos estudiarán tres misteriosas nubes frías y densas donde se forman estrellas de alta masa

Si bien sabemos que las estrellas de alta masa suelen morir como deslumbrantes supernovas, su nacimiento es mucho más misterioso. Se forman en nubes de gas y polvo muy densas y frías que pueden tener hasta 100,000 veces la masa del Sol. Se sabe muy poco sobre estas regiones, que son tan densas que a menudo se ven como grandes manchas oscuras en el cielo. Las nubes, que en apariencia carecen de estrellas, en realidad opacan la luz de las estrellas del fondo. Estas zonas oscuras tienen tanta densidad de polvo que hasta bloquean algunas longitudes de onda de la luz infrarroja, que por lo general atraviesa las nubes polvorrientas. Por este motivo, reciben el nombre de nubes oscuras infrarrojas. No obstante, gracias a la sensibilidad sin precedentes del telescopio espacial Webb, es posible observar estrellas de fondo incluso a través de estas regiones sumamente densas. Al hacerlo, los astrónomos pueden sondear la estructura de las nubes, lo cual es esencial para comprender el proceso de formación de las estrellas.

La Historia Completa

Las estrellas de alta masa, que tienen ocho o más veces la masa del Sol, viven intensamente y mueren jóvenes. Suelen terminar su corta vida con una explosión violenta llamada supernova, pero su nacimiento es un misterio. Se forman en nubes de gas y polvo muy densas y frías, pero se sabe muy poco sobre estas regiones. En 2021, poco después del lanzamiento del telescopio espacial James Webb de la NASA, los científicos planean estudiar tres de esas nubes para analizar su estructura.

"Intentamos observar el lugar de nacimiento de las estrellas masivas", explicó Erick Young, investigador principal de un programa en el cual se utilizará el telescopio espacial Webb para estudiar este fenómeno y astrónomo de la Universities Space Research Association en Columbia, Maryland. "Es muy importante determinar la estructura real de las nubes para tratar de comprender el proceso de formación de las estrellas" dijo.

Estas nubes frías, que pueden tener hasta 100,000 veces la masa del Sol, son tan densas que se ven como grandes manchas oscuras en el cielo. Si bien en apariencia carecen de estrellas, las nubes en realidad opacan la luz de las estrellas del fondo. Estas manchas oscuras tienen tanta densidad de polvo que hasta bloquean algunas longitudes de onda de la luz infrarroja, un tipo de luz invisible para el ojo humano y que por lo general atraviesa las nubes polvorrientas. Por eso reciben el nombre de nubes oscuras infrarrojas. No obstante, la sensibilidad sin precedentes del telescopio espacial Webb permite observar estrellas de fondo incluso a través de estas regiones sumamente densas.

Los entornos de nacimiento y la masa de las galletas

Para comprender cómo se forman las estrellas masivas, es necesario conocer el entorno en el que lo hacen. Pero uno de los factores que complica mucho el estudio de la formación de las estrellas masivas es que, apenas se enciende una estrella, irradia luz ultravioleta intensa y provoca fuertes vientos huracanados.

"Esas fuerzas destruyen el entorno de nacimiento de la estrella", explicó la experta en nubes oscuras infrarrojas Cara Battersby, profesora ayudante de Física en la Universidad de Connecticut. "El entorno que se observa después es totalmente diferente del que favoreció su formación en un principio. Y, como sabemos que las nubes oscuras infrarrojas son lugares donde pueden formarse estrellas masivas, si observamos su estructura antes de que se formen estrellas o apenas hayan comenzado a formarse, podemos estudiar qué entorno se necesita para que se generen".

Battersby compara el proceso con la preparación de galletas: apenas se hornean, quedan totalmente diferentes a lo que era la masa cruda. Si uno nunca vio masa cruda, quizás sea difícil tener una noción de cómo sería el proceso de horneado. Las nubes oscuras infrarrojas son como la masa cruda antes de hornearla. El estudio de estas nubes es semejante a la posibilidad de observar la masa cruda, ver de qué está hecha y conocer su consistencia.

La importancia de las estrellas masivas

Es importante comprender las estrellas masivas y su entorno por distintos motivos. En primer lugar, en su muerte explosiva liberan muchos elementos que son esenciales para la vida. Algunos elementos más pesados que el hidrógeno y el helio (entre ellos, los componentes básicos de la vida en la Tierra) provienen del interior de las estrellas masivas. Las estrellas masivas han transformado un universo que se componía casi por completo de hidrógeno en un entorno complejo y rico donde capaz de crear planetas y personas.

Por otro lado, las estrellas masivas producen enormes cantidades de energía. Apenas nacen, emiten luz y radiación y generan vientos que pueden dar lugar a burbujas en el medio interestelar, lo que posiblemente origine la formación de estrellas en distintos lugares. Esas burbujas en expansión también tienen la posibilidad de desintegrar regiones en las que se estén formando nuevas estrellas. Por último, cuando las estrellas masivas mueren en una impresionante explosión, modifican para siempre sus alrededores.

Los objetivos

En el estudio se utilizará el telescopio espacial Webb para analizar las siguientes tres áreas.

El Ladrillo: Esta nube, cuya forma se asemeja vagamente a la de un ladrillo, es una de las nubes infrarrojas más oscuras de nuestra galaxia y se encuentra cerca de su centro, a unos 26,000 años luz de la Tierra. El Ladrillo, que tiene una masa más de 100,000 veces superior a la del Sol, no parece estar generando estrellas masivas (aún). Pero tiene una masa tan grande en un área tan pequeña que, si llegan a formarse estrellas allí — como los científicos creen que sucederá —, se transformaría en el cúmulo estelar más grande de nuestra galaxia, casi como los cúmulos Arches y Quíntuple, que también están próximos al centro de la galaxia.

La Serpiente: Con un nombre inspirado en su forma de víbora, esta nube sumamente filamentosa está a unos 12,000 años luz de distancia y tiene una masa total equivalente a 100,000 soles. A lo largo de la Serpiente se distribuyen nubes de polvo densas y cálidas. Cada una contiene una masa compuesta de gas y polvo que es 1000 veces mayor que la del Sol. Esas nubes se calientan por la presencia de estrellas masivas jóvenes formándose en su interior. La Serpiente podría ser una parte de un filamento mucho más largo que conforma el "hueso de la Vía Láctea", el cual traza la estructura espiralada de la galaxia.

IRDC 18223: Esta nube, ubicada a unos 11,000 años luz de distancia, también forma parte del "hueso de la Vía Láctea". En un lado se observa una activa formación de estrellas masivas, mientras que en el otro todo parece absolutamente tranquilo e inmutable. Una burbuja del lado activo ya está comenzando a destruir el filamento inicial que estaba allí antes. Si bien del lado inactivo aún no han empezado a formarse estrellas, es probable que suceda pronto.

La técnica

Para estudiar estas nubes, Young y su equipo utilizarán las estrellas de fondo como sondas. "Cuántas más estrellas, más líneas de visión diferentes", explicó Young. "Cada una es como un pequeño haz de rayos, y al medir el color de la estrella, se puede evaluar cuánto polvo hay en esa línea de visión en particular".

Los científicos trazarán mapas (en esencia, imágenes muy profundas) en cuatro longitudes de onda infrarrojas distintas. Cada longitud de onda tiene una capacidad diferente para penetrar en la nube. "Si se observa una estrella determinada y se advierte que en realidad es mucho más roja de lo que se esperaba, se puede suponer que su luz ha atravesado algo de polvo y que el polvo ha provocado que el color sea más rojo que el de las estrellas típicas, no opacadas", señaló Young.

Al observar la diferencia de color partiendo de esas cuatro mediciones distintas del infrarrojo cercano y comparar eso con un modelo de atenuación y enrojecimiento a causa del polvo, Young y su equipo pueden medir el polvo de esa línea de visión en particular. El telescopio espacial Webb les permitirá hacerlo con miles y miles de estrellas que penetren en cada nube, lo que les aportará una gran cantidad de datos. Dado que la mayoría de las estrellas de determinado tipo son similares entre sí en cuanto a brillo y color, cualquier diferencia notable que se pueda observar con el telescopio espacial Webb se deberá más que nada a los efectos del material que hay entre nosotros y las estrellas.

Solo con el Webb

Este trabajo solo se puede llevar a cabo gracias a la extraordinaria sensibilidad y la excelente resolución óptica del telescopio espacial Webb. Con la sensibilidad del Webb, los científicos pueden ver estrellas más tenues y una mayor densidad de estrellas de fondo. Su resolución óptica y la capacidad para distinguir detalles ínfimos de los objetos permiten que los astrónomos discriminen entre distintas estrellas.

Esta actividad científica se lleva a cabo como parte del programa Observaciones de Tiempo Garantizado (Guaranteed Time Observations, GTO) del Webb. Este programa fue pensado para recompensar a los científicos que ayudaron a desarrollar los componentes clave de hardware y software o el conocimiento técnico e interdisciplinario para el observatorio. Young formó parte del equipo original que construyó la cámara sensible al infrarrojo cercano (NIRCam) del telescopio espacial Webb.

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

Para obtener más información acerca del Webb, visite www.nasa.gov/webb.

PALABRAS CLAVE

nebulosas, nebulosas oscuras, regiones de formación estelar, programa Guaranteed Time Observation

PERSONAS DE CONTACTO

Ann Jenkins / Christine Pulliam

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

ENLACES RELACIONADOS

Portal Webb de la NASA

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

Imágenes de la publicación (2)

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2020/news-2020-14#section-id-2>