



Imagen: Westerlund 2

EN LA FORMACIÓN DE PLANETAS, SE TRATA DE LOCALIZACIÓN, LOCALIZACIÓN, LOCALIZACIÓN

Fecha de publicación: 28 de mayo de 2020 1:00 p. m. (EDT)

El estrepitoso núcleo del cúmulo de estrellas Westerlund 2 no es un lugar propio para la formación de planetas.

Una de las principales prioridades para quienes compran una casa nueva es la localización. Encontrar una casa en el vecindario correcto es un ingrediente clave para una familia feliz y próspera.

Al igual que las familias que buscan una casa, los planetas en ciernes también necesitan la ubicación adecuada para crecer y prosperar. Los astrónomos que utilizan el Hubble para sondear el cúmulo gigante de estrellas jóvenes Westerlund 2 están descubriendo que las estrellas que residen en la abarrotada zona central del sistema se enfrentan a un vecindario caótico que reprime la formación de planetas. Las observaciones del Hubble muestran que las estrellas de menor masa cercanas al núcleo del cúmulo carecen de las grandes y densas nubes de polvo que podrían llegar a convertirse en planetas en apenas unos pocos millones de años.

Sin embargo, la vida es mucho más fácil para las estrellas y los posibles planetas que se encuentran en las afueras del cúmulo, más lejos del centro denso. El Hubble detectó esas nubes formadoras de planetas incorporadas en los discos que rodean estrellas en estas zonas.

La ausencia de nubes formadoras de planetas alrededor de las estrellas cercanas al centro se debe principalmente a sus avasalladoras vecinas: estrellas gigantes brillantes, algunas de las cuales tienen una masa de hasta 80 veces la del Sol. Su luz ultravioleta abrasadora y los vientos estelares de partículas cargadas, similares a un huracán, actúan como un soplete sobre los discos que se encuentran alrededor de las estrellas vecinas de menor masa y dispersan las gigantescas nubes de polvo.

Comprender la importancia de la localización y el entorno para la propiciar la formación de planetas es crucial para construir modelos de formación de planetas y evolución estelar. Situado a 20,000 años luz de distancia, Westerlund 2 es un laboratorio singular para estudiar los procesos evolutivos estelares porque está relativamente cerca, es bastante joven y contiene una gran población estelar.

La historia completa

Los astrónomos que utilizan el telescopio espacial Hubble de la NASA están descubriendo que la caótica región central del cúmulo estelar masivo y abarrotado Westerlund 2 es poco propicia para la formación de planetas. Situado a 20,000 años luz de distancia, Westerlund 2 es un laboratorio singular para estudiar los procesos evolutivos estelares porque está relativamente cerca, es bastante joven y contiene una gran población estelar.

Un estudio de tres años de duración de estrellas de Westerlund 2 realizado con el Hubble reveló que los precursores de los discos formadores de planetas que rodean las estrellas cerca del centro del cúmulo están misteriosamente desprovistos de nubes de polvo grandes y densas que en unos pocos millones de años podrían convertirse en planetas.

Sin embargo, las observaciones muestran que las estrellas en la periferia del cúmulo tienen inmensas nubes de polvo formadoras de planetas incorporadas en sus discos. Los investigadores creen que nuestro sistema solar siguió esta receta cuando se formó hace 4600 millones de años.

Entonces, ¿por qué algunas estrellas de Westerlund 2 tienen dificultades para formar planetas, mientras que otras no? La formación de planetas parece depender de la localización, la localización y la localización. Las estrellas más masivas y brillantes del cúmulo se congregan en el núcleo, lo que se verifica mediante observaciones de otras regiones de formación estelar. El centro del cúmulo contiene al menos 30 estrellas con masas extremadamente grandes, algunas de las cuales llegan hasta 80 veces la masa del Sol. Su radiación ultravioleta abrasadora y los vientos estelares de partículas cargadas, similares a un huracán, actúan como un soplete sobre los discos que se encuentran alrededor de las estrellas vecinas de menor masa y dispersan las gigantescas nubes de polvo.

"Básicamente, si tienes estrellas monstruosas, su energía alterará las propiedades de los discos que rodean estrellas cercanas menos masivas", explicó Elena Sabbi, del Instituto de Ciencia del Telescopio Espacial en Baltimore, Maryland, investigadora principal del estudio del Hubble. "Es posible que aún tengas un disco, pero las estrellas cambian la composición del polvo en los discos, de modo que es más difícil crear estructuras estables que con el tiempo lleven a la formación de planetas. Creemos que el polvo se evapora en 1 millón de años o sobrevienen cambios tan notables de su composición y tamaño que no existen los componentes básicos para la formación de planetas".

Las observaciones del Hubble representan la primera vez que los astrónomos analizaron un cúmulo de estrellas extremadamente denso para estudiar cuáles son los ambientes favorables para la formación de planetas. Sin embargo, los científicos todavía están debatiendo si las estrellas voluminosas nacen en el centro o si migran ahí. Westerlund 2 ya tiene estrellas masivas en su núcleo, aunque es un sistema comparativamente joven, de 2 millones de años.

Al usar la cámara 3 de campo amplio del Hubble, los investigadores encontraron que de las casi 5000 estrellas de Westerlund 2 con masas entre 0.1 y 5 veces la masa del Sol, en 1500 de ellas se observan fluctuaciones de su luz a medida que las estrellas acumulan material proveniente de sus discos. El material en órbita acumulado dentro del disco bloquearía temporalmente parte de la luz de las estrellas, lo cual provocaría fluctuaciones del brillo.

Sin embargo, Hubble detectó la firma de ese tipo de material en órbita solo alrededor de estrellas fuera de la región central abarrotada del cúmulo. El telescopio observó grandes caídas de brillo durante unos 10 a 20 días alrededor del 5 % de las estrellas antes de que volvieran a su brillo normal. No se detectaron estas caídas de brillo en las estrellas que residen a menos de cuatro años luz del centro. Es posible que estas fluctuaciones se deban a grandes acumulaciones de polvo que pasan frente a la estrella. Las acumulaciones estarían en un disco inclinado casi de canto a la vista desde la Tierra. "Creemos que son planetesimales o estructuras en formación", explicó Sabbi. "Podrían ser las 'semillas' de las que con el tiempo nacerían planetas en sistemas más evolucionados. Estos son los sistemas que no vemos cerca de estrellas muy masivas. Únicamente los vemos en sistemas fuera del centro".

Gracias al Hubble, los astrónomos ahora pueden ver cómo las estrellas se acumulan en entornos similares al universo primitivo, donde los cúmulos estaban dominados por estrellas monstruosas. Hasta ahora, el entorno estelar cercano mejor conocido que contiene estrellas masivas es la región de nacimiento de estrellas en la Nebulosa de Orión. Sin embargo, Westerlund 2 es un objetivo más rico debido a su población estelar más grande.

"Las observaciones de Westerlund 2 con el Hubble nos dan una idea mucho mejor de cómo las estrellas de diferentes masas cambian con el tiempo y cómo los poderosos vientos y la radiación que provienen de estrellas muy masivas afectan a las estrellas cercanas de menor masa y sus discos", dijo Sabbi. "Vemos, por ejemplo, que las estrellas de menor masa, como nuestro Sol, que están cerca de estrellas extremadamente masivas en el cúmulo, todavía tienen discos y aún pueden acumular material a medida que crecen. No obstante, la estructura de sus discos (y, así, su capacidad de formar planetas) parece ser muy diferente de la de los discos alrededor de las estrellas que se forman en un ambiente más tranquilo más lejos del núcleo del cúmulo. Esta información es importante para construir modelos de formación de planetas y evolución estelar".

Este cúmulo será un excelente laboratorio para las observaciones de seguimiento con el próximo telescopio espacial James Webb de la NASA, un observatorio de infrarrojos. El Hubble ha ayudado a los astrónomos a identificar las estrellas que tienen posibles estructuras planetarias. Con el Webb, los investigadores pueden estudiar qué discos alrededor de las estrellas no están acumulando material y qué discos todavía tienen material que podría acumularse hasta formar planetas. Esta información sobre 1500 estrellas permitirá a los astrónomos elaborar un diagrama sobre cómo crecen y evolucionan los sistemas estelares. El Webb también puede estudiar la composición química de los discos en diferentes fases evolutivas y observar cómo cambia, y ayudar a los astrónomos a determinar cómo influye el ambiente en su evolución.

El observatorio de infrarrojos planeado por la NASA, el telescopio espacial Nancy Grace Roman, podrá realizar el estudio de Sabbi en un área mucho más grande. Westerlund 2 es solo una pequeña porción de una inmensa región de formación estelar. Estas vastas regiones contienen cúmulos de estrellas con diferentes edades y diferentes densidades. Los astrónomos podrían usar las observaciones realizadas con el telescopio espacial Roman para comenzar a elaborar estadísticas sobre cómo las características de una estrella, como su masa o los materiales que emite, afectan su propia evolución o la naturaleza de las estrellas que se forman cerca. Las observaciones también podrían proporcionar más información sobre cómo se forman planetas en entornos difíciles.

Los resultados de Sabbi se publicaron en *The Astrophysical Journal*.

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (European Space Agency, ESA). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (Space Telescope Science Institute, STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía, en Washington, D.C.

CRÉDITOS

NASA, ESA y E. Sabbi (STScI)

PALABRAS CLAVE

observaciones, cúmulos de estrellas, estrellas

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver y Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

410-338-4493 / 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Elena Sabbi

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

sabbi@stsci.edu

ENLACES RELACIONADOS

- *El artículo científico de E. Sabbi et al.*
https://imgsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/585/published_ApJ_paper.pdf
- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- *Comunicado de la ESA sobre el Hubble*
<https://www.spacetelescope.org/news/heic2009/>
- *La NASA revela fuegos artificiales celestes como imagen oficial del 25 aniversario del Hubble*
<https://hubblesite.org/contents/media/images/2015/12/3519-Image.html?news=true>

Imágenes de la publicación (2)

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2020/news-2020-15?Year=2020&itemsPerPage=50#section-id-2>