

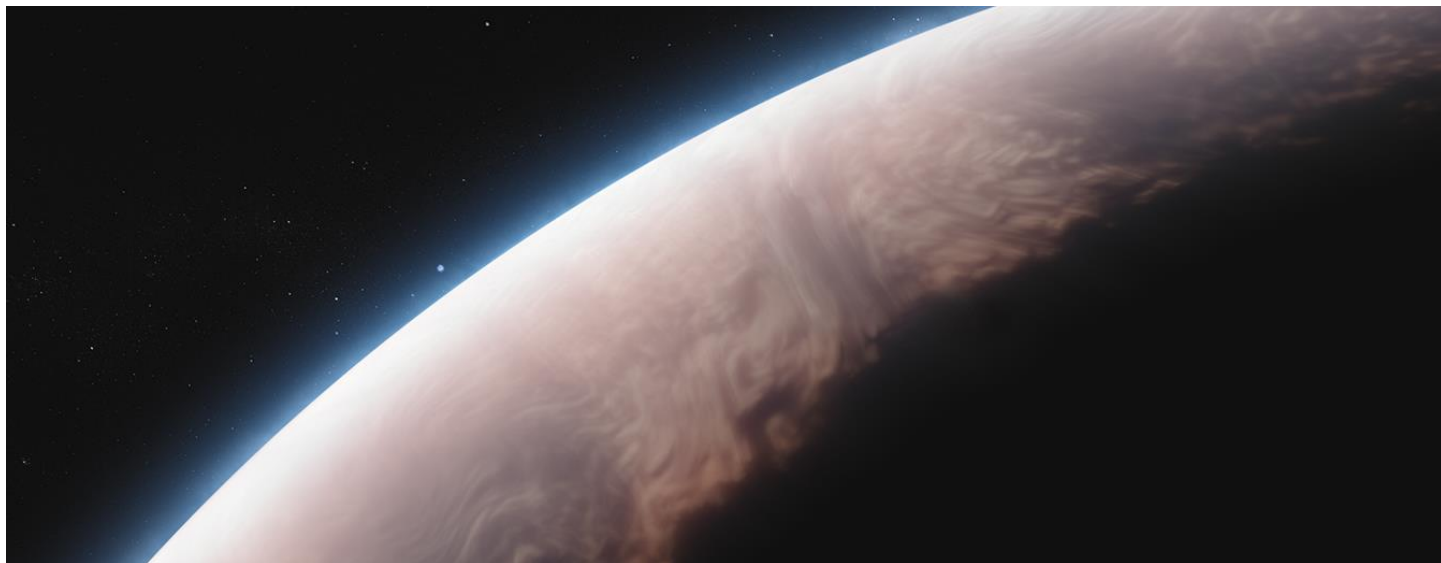


Imagen: Exoplaneta WASP-17 b (concepción artística)

El telescopio espacial Webb de la NASA detecta diminutos cristales de cuarzo en las nubes de un planeta gigante de gas caliente

Fecha de publicación: 16 de octubre de 2023, 10:00 a.m. (EDT)

Copos de "nieve" de sílice llenan los cielos del exoplaneta abrasador WASP-17 b.

Echar un vistazo a uno de los minerales más comunes y familiares de la Tierra rara vez merece un titular. El cuarzo se encuentra en la arena de las playas, piedras de construcción, geodas y tiendas de gemas de todo el mundo. Se funde para producir vidrio, se refina para microchips de silicio y se utiliza en relojes para marcar la hora.

Entonces, ¿qué tiene de especial el último descubrimiento del telescopio espacial James Webb de la NASA? Imagina cristales de cuarzo que aparecen literalmente de la nada. Una niebla de granos brillantes tan pequeños que, 10,000 de ellos podrían caber uno al lado del otro en un cabello humano. Enjambres de nanopartículas vítreas puntiagudas corren a miles de kilómetros por hora a través de la atmósfera sofocante de un exoplaneta gigante gaseoso.

La capacidad única de Webb para medir los efectos extremadamente sutiles de esos cristales en la luz de las estrellas (y desde una distancia de más de siete millones mil millones de millas) está proporcionando información crítica sobre la composición de las atmósferas de los exoplanetas y nuevos conocimientos sobre su clima.

La historia completa

Investigadoras e investigadores que utilizan el telescopio espacial James Webb de la NASA han detectado evidencia de nanocristales de cuarzo en las nubes de gran altitud de WASP-17 b, un exoplaneta tipo Júpiter caliente a 1,300 años luz de la Tierra. La detección, que fue solamente posible con MIRI (el instrumento de infrarrojo medio de Webb, por sus siglas en inglés), marca la primera vez que se detectan partículas de sílice (SiO_2) en la atmósfera de un exoplaneta.

“¡Estábamos encantados!” Dijo David Grant, investigador de la Universidad de Bristol en el Reino Unido y primer autor de un artículo que se publica hoy en la revista [*Astrophysical Journal Letters*](#). “Sabíamos por [las observaciones hechas por Hubble](#) que debería haber aerosoles, partículas diminutas que forman nubes o neblina, en la atmósfera de WASP-17 b, pero no esperábamos que fueran de cuarzo”.

Los silicatos (minerales ricos en silicio y oxígeno) constituyen la mayor parte de la Tierra y la Luna, al igual que otros objetos rocosos en nuestro sistema solar y son extremadamente comunes en toda la galaxia. Pero los granos de silicato [previamente detectados](#) en las atmósferas de exoplanetas y enanas marrones parecen estar hechos de silicatos ricos en magnesio como olivino y piroxeno, no solamente de cuarzo, que es puro SiO₂.

El resultado de este equipo, que también incluye a investigadoras e investigadores del Centro de Investigación Ames de NASA y el Centro de Vuelo Espacial Goddard de NASA, le da un nuevo giro a nuestra comprensión de cómo se forman y evolucionan las nubes de los exoplanetas. “Esperábamos ver silicatos de magnesio”, dijo la coautora Hannah Wakeford, también de la Universidad de Bristol. “Pero lo que estamos viendo en su lugar son probablemente los componentes que los constituyen, las diminutas partículas que son las ‘semillas’ necesarias para formar los granos de silicato más grandes que detectamos en los exoplanetas y enanas marrones más fríos”.

Detección de variaciones sutiles

Con un volumen siete veces mayor al de Júpiter y una masa que es menos que la mitad de la de Júpiter, WASP-17 b es uno de los exoplanetas más grandes que se conocen. Esto, junto con su corto período orbital de solo 3.7 días terrestres, hace que el planeta sea ideal para la [espectroscopia de transmisión](#): una técnica que consiste en medir los efectos de filtración y dispersión que la atmósfera de un planeta ejerce sobre la luz de las estrellas.

Webb observó al sistema WASP-17 por casi 10 horas, recolectando más de 1,275 mediciones de luminosidad en luz infrarroja de 5 a 12 micras mientras que el planeta cruzaba a su estrella. Al restar la luminosidad de las longitudes de onda de luz individuales que llegaron al telescopio cuando el planeta estaba frente a la estrella de las que son propias de la estrella, el equipo pudo calcular la cantidad de cada longitud de onda bloqueada por la atmósfera del planeta.

Lo que apareció fue un inesperado “brinco” a [8.6 micras](#), una característica que no se espera de nubes que deberían estar compuestas de silicatos de magnesio u otros posibles aerosoles a altas temperaturas como el óxido de aluminio, pero que tiene mucho sentido si están compuestas de cuarzo.

Cristales, Nubes y Vientos

Si bien estos cristales son probablemente similares en forma a los puntiagudos prismas hexagonales encontrados en geodas y tiendas de gemas en la Tierra, cada uno tiene solo unos 10 nanómetros de ancho, una millonésima parte de un centímetro.

“Los datos del telescopio espacial Hubble realmente jugaron un papel clave para definir el tamaño de estas partículas”, explicó la coautora Nikole Lewis de la Universidad de Cornell, quien dirige el [programa](#) Webb de tiempo de observación garantizado (GTO, por sus siglas en inglés), diseñado para ayudar a construir un panorama tridimensional de la atmósfera de un Júpiter caliente. “Sabemos que hay sílice en base a los datos MIRI del telescopio Webb, pero necesitábamos las observaciones en luz visible e infrarrojo cercano del Hubble como contexto, para determinar qué tan grandes son los cristales”.

A diferencia de las partículas minerales que se encuentran en las nubes de la Tierra, los cristales de cuarzo detectados en las nubes de WASP-17 b no son levantados de una superficie rocosa. Sino que originan en la misma atmósfera. “WASP-17 b es extremadamente caliente, su temperatura es de alrededor de 2,700 grados Fahrenheit (1,500 grados Celsius), y la presión en la parte de la atmósfera donde los cristales de cuarzo se forman es solo una milésima de lo que experimentamos en la superficie de la Tierra”, explicó Grant. “En estas condiciones, los cristales sólidos pueden formarse directamente del gas, sin pasar primero por una fase líquida”.

Entender de qué están hechas las nubes es crucial para entender la totalidad del planeta. Los Jupiteres calientes como WASP-17 b están hechos principalmente de hidrógeno y helio, con pequeñas cantidades de otros gases como vapor de agua (H₂O) y dióxido de carbono (CO₂). “Si solo consideramos el oxígeno que se encuentra en estos gases y dejamos de incluir todo el oxígeno atrapado en minerales como el cuarzo (SiO₂), subestimaremos significativamente la abundancia total”, explicó Wakeford. “Estos hermosos cristales de sílice nos revelan el inventario de los diferentes materiales y cómo todos se unen para dar forma al medio ambiente de este planeta”.

Es difícil de determinar exactamente cuánto cuarzo hay y cuán extensas son las nubes. “Las nubes probablemente están presentes a lo largo de la transición de día a noche (el terminador), que es la región que estudian nuestras observaciones”, dijo Grant. Dado que el planeta está acoplado gravitacionalmente, con un lado diurno muy caluroso y un lado nocturno más fresco, es probable que las nubes circulen por todo el planeta, pero se vaporizan cuando llegan al lado diurno más caluroso. “Los vientos podrían estar moviendo estas diminutas partículas vidriosas a miles de millas por hora”.

WASP-17 b es uno de los tres planetas que el [equipo científico del telescopio espacial JWST](#) tiene como objetivo para sus investigaciones de reconocimiento atmosférico profundo de exoplanetas usando espectroscopia con múltiples instrumentos (DREAMS, por sus siglas en inglés), diseñadas para reunir un conjunto completo de observaciones de un representante de cada clase clave de exoplanetas: un Júpiter caliente, un Neptuno cálido y un planeta rocoso templado. Las observaciones MIRI del Júpiter caliente WASP-17 b se realizaron como parte del programa GTO [1353](#).

El telescopio espacial James Webb es el principal observatorio de ciencias espaciales del mundo. Webb está resolviendo misterios en nuestro sistema solar, mirando más allá a mundos distantes alrededor de otras estrellas, y sondeando las misteriosas estructuras y orígenes de nuestro universo y de nuestro lugar en él. Webb es un programa internacional dirigido por la NASA con sus socios, ESA (la Agencia Espacial Europea) y la Agencia Espacial Canadiense.

Créditos

Comunicado de prensa: NASA, ESA, CSA, STScI

Contacto para medios:

Margaret W. Carruthers, Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

Christine Pulliam, Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

Ciencia: David Grant (Universidad de Bristol), Hannah R. Wakeford (Universidad de Bristol), Nikole Lewis (Universidad de Cornell)

Enlaces relacionados

Este sitio no se hace responsable del contenido de los enlaces externos

- [Artículo científico de D. Grant et al.](#)
- [Equipo científico del telescopio espacial James Webb](#)

Leer en inglés

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2023/news-2023-140>

- [Imágenes de la publicación \(2\)](#)