



Imagen: Exoplaneta WASP-39 b y su estrella (ilustración)

Webb revela la atmósfera de un exoplaneta como nunca antes se había visto

Fecha de publicación: 22 de noviembre de 2022, 11:00 a.m. (EST)

Las observaciones de WASP-39 b muestran huellas dactilares de átomos y moléculas, así como señales de química activa y nubes

WASP-39 b es un planeta diferente a todos los de nuestro sistema solar: un monstruo del tamaño de Saturno que orbita su estrella más cerca que Mercurio con respecto a nuestro Sol. Este exoplaneta fue uno de los primeros examinados por el telescopio espacial James Webb de la NASA cuando comenzó sus operaciones científicas habituales. Los resultados han entusiasmado a la comunidad científica especializada en exoplanetas. Los instrumentos exquisitamente sensibles de Webb han proporcionado un perfil de los constituyentes atmosféricos de WASP-39 b e identificado una plétora de contenidos, incluyendo agua, dióxido de azufre, monóxido de carbono, sodio y potasio. Los hallazgos son un buen augurio de la capacidad de los instrumentos de Webb de llevar a cabo la amplia gama de investigaciones de todo tipo de exoplanetas, incluidos los mundos pequeños y rocosos como los del sistema TRAPPIST-1.

La historia completa

El telescopio espacial James Webb de la NASA acaba de anotarse otra primicia: el perfil molecular y químico en los cielos de un mundo distante.

Si bien Webb y otros telescopios espaciales, incluyendo Hubble y Spitzer de la NASA, previamente han revelado los ingredientes aislados de la atmósfera de este abrasador planeta, las nuevas lecturas de Webb proporcionan un menú completo de átomos, moléculas e incluso señales de actividad química y nubes.

Los datos más recientes también ofrecen una pista de cómo serían estas nubes vistas de cerca: fragmentadas en lugar de ser un solo manto uniforme sobre el planeta.

El conjunto de instrumentos altamente sensibles del telescopio se entrenó en la atmósfera de WASP-39 b, un “Saturno caliente” (un planeta casi tan masivo como Saturno pero en una órbita más reducida que la de Mercurio) que gira alrededor de una estrella a unos 700 años luz de distancia.

Estos hallazgos son un buen pronóstico de la capacidad de los instrumentos de Webb para llevar a cabo la amplia gama de investigaciones de todos los tipos de exoplanetas —planetas alrededor de otras estrellas— que espera la comunidad científica. Eso incluye sondear las atmósferas de planetas rocosos más pequeños como los del sistema TRAPPIST-1.

“Observamos el exoplaneta con diferentes instrumentos que, en conjunto, proporcionan una amplia franja del espectro infrarrojo y una panoplia de huellas químicas que eran inaccesibles hasta [esta misión]”, dijo Natalie Batalha, astrónoma de la Universidad de California en Santa Cruz, quien contribuyó a la nueva investigación y ayudó a su coordinación. “Datos como estos marcan un antes y un después”.

El conjunto de descubrimientos se detalla en un conjunto de cinco nuevos artículos científicos, tres de los cuales serán publicados próximamente, y dos están en revisión. Entre las revelaciones sin precedentes está la primera detección en la atmósfera de un exoplaneta de dióxido de azufre (SO₂), una molécula producida a partir de reacciones químicas desencadenadas por la luz de alta energía de la estrella anfitriona de este planeta. En la Tierra, la capa protectora de ozono en la atmósfera superior se crea de manera similar.

“Esta es la primera vez que vemos evidencia concreta de actividad fotoquímica —reacciones químicas iniciadas por luz estelar energética— en exoplanetas”, dijo Shang-Min Tsai, investigador de la Universidad de Oxford en el Reino Unido y autor principal del artículo que explica el origen del dióxido de azufre en la atmósfera de WASP-39 b. “Considero esto como una perspectiva realmente prometedora para avanzar con [esta misión] en nuestra comprensión de la atmósfera de los exoplanetas”.

Esto condujo a otra primicia para el equipo científico: aplicar modelos informáticos de fotoquímica a los datos que requieren una explicación completa de estos procesos físicos. Las mejoras resultantes en el modelado ayudarán a desarrollar el conjunto de experiencias y conocimientos tecnológicos para interpretar posibles señales de habitabilidad en el futuro.

“Los planetas son esculpidos y transformados por su órbita dentro del baño de radiación que reciben de su estrella anfitriona”, dijo Batalha. “En la Tierra, esas transformaciones permiten que la vida prospere”.

La proximidad del planeta WASP-39 b a su estrella anfitriona —ocho veces más cercano que Mercurio a nuestro Sol— también lo convierte en un laboratorio para estudiar los efectos de la radiación de las estrellas anfitrionas en los exoplanetas. Un mejor conocimiento de la conexión entre las estrellas y los planetas debería brindar una comprensión más profunda de cómo estos procesos afectan la diversidad de planetas observados en la galaxia.

Para ver la luz de WASP-39 b, Webb rastreó el planeta mientras pasaba frente a su estrella, permitiendo que parte de la luz de la estrella se filtrara a través de la atmósfera del planeta. Los diferentes tipos de químicos en la atmósfera absorben diferentes colores del espectro de la luz estelar, por lo que los colores que faltan le indican a la comunidad científica qué moléculas están presentes. Al ver el universo en luz infrarroja, Webb puede captar señales químicas que no se pueden detectar en la luz visible.

Otros constituyentes atmosféricos detectados por el telescopio Webb son sodio (Na), potasio (K) y vapor de agua (H₂O), lo que confirma las observaciones anteriores de telescopios espaciales y terrestres, así como el hallazgo de señales adicionales de agua, en estas longitudes de onda más largas, que no se han visto antes.

Webb también observó dióxido de carbono (CO₂) con una mayor resolución, proporcionando el doble de datos que los reportados en [sus observaciones anteriores](#). Entretanto, se detectó monóxido de carbono (CO), pero las huellas evidentes de metano (CH₄) y sulfuro de hidrógeno (H₂S) estuvieron ausentes de los datos de Webb. De estar presentes, estas moléculas ocurrirían en niveles muy bajos.

Para captar este amplio espectro de la atmósfera de WASP-39 b, un equipo integrado por cientos de investigadoras e investigadores analizó de forma independiente los datos de cuatro de los modos de los instrumentos finamente calibrados del telescopio Webb.

“Habíamos pronosticado lo que [el telescopio] nos mostraría, pero esto fue más preciso, más diverso y más hermoso de lo que realmente creí que sería”, dijo Hannah Wakeford, astrofísica de la Universidad de Bristol en el Reino Unido, quien investiga las atmósferas de los exoplanetas.

El poseer una lista tan completa de los ingredientes químicos en la atmósfera de un exoplaneta también da a la comunidad científica una idea de la abundancia de diferentes elementos relacionados entre sí, como las proporciones de carbono a oxígeno o de potasio a oxígeno. Eso, a su vez, proporciona una visión de cómo este planeta —y tal vez otros— se formaron a partir del disco de gas y polvo que rodeaba a la estrella anfitriona en su juventud.

El inventario químico de WASP-39 b sugiere una historia de choques y fusiones de cuerpos más pequeños llamados planetesimales para finalmente crear un planeta colosal.

“La abundancia de azufre [en relación con] el hidrógeno indicó que el planeta presumiblemente experimentó una acreción significativa de planetesimales que pueden llevar [estos ingredientes] a la atmósfera”, dijo Kazumasa Ohno, investigador de exoplanetas en la Universidad de California en Santa Cruz, quien trabajó en los datos de Webb. “Estos datos también indican que el oxígeno en la atmósfera es mucho más abundante que el carbono. Esto potencialmente indicaría que WASP-39 b originalmente se formó lejos de la estrella central”.

Al analizar con tanta precisión la atmósfera de un exoplaneta, el desempeño de los instrumentos del telescopio Webb fue mucho más allá de las expectativas de las científicas y científicos, y promete una nueva fase de exploración entre la amplia variedad de exoplanetas de la galaxia.

“Vamos a poder ser capaces de ver el panorama general de las atmósferas de los exoplanetas”, dijo Laura Flagg, investigadora de la Universidad de Cornell y miembro del equipo internacional. “Es increíblemente emocionante saber que todo se va a reinventar. Esa es una de las mejores partes de ser científicas o científicos”.

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

Créditos

Comunicado de prensa: NASA, ESA, CSA, STScI

Contacto para medios:

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

Enlaces relacionados

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

- [Artículo científico de L. Alderson et al.](#)
- [Artículo científico de Z. Rustamkulov et al.](#)
- [Artículo científico de E. Ahrer et al.](#)
- [Artículo científico de A. Feinstein et al.](#)
- [Artículo científico de S. Tsai et al.](#)

Leer en inglés

[**https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2022/news-2022-060**](https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2022/news-2022-060)

- **Imágenes de la publicación (2)**