

# NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

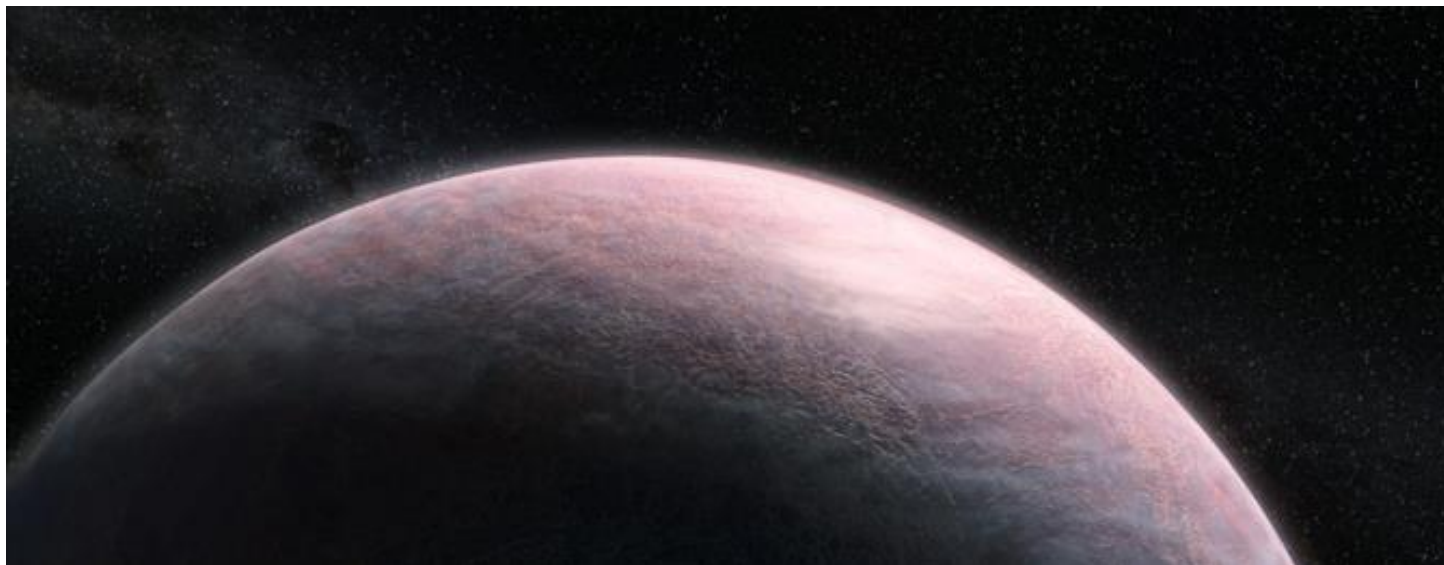
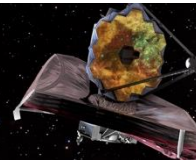


Ilustración de un exoplaneta nublado

## Los astrónomos proponen un método novedoso para detectar atmósferas en mundos rocosos

*Fecha de publicación: 02 de diciembre de 2019 10:00 a.m. (EST)*

El telescopio Webb podría detectar la firma de calor en cuestión de horas, calculan

Los planetas rocosos que orbitan alrededor de estrellas enanas rojas son objetivos atractivos para los astrónomos, ya que son comunes y más fáciles de estudiar que otras variedades de planetas. Una pregunta de larga data es si tales planetas pueden albergar atmósferas, ya que experimentan un ambiente hostil de destellos estelares y vientos de partículas.

Un equipo de astrónomos calcula que el próximo telescopio espacial James Webb de la NASA podría detectar señales de una atmósfera en solo unas pocas horas de tiempo de observación. Dado que la presencia de una atmósfera reduciría la temperatura observada en el lado del día del planeta, en relación con la roca desnuda, un mundo con una atmósfera tendría una marca distintiva de calor.

Aunque la técnica funciona mejor para planetas demasiado calientes para estar en la zona habitable, podría tener implicaciones importantes para los mundos de zonas habitables. Si los astrónomos encuentran que los planetas calientes y rocosos pueden preservar una atmósfera, entonces los planetas más fríos también deberían poder hacerlo.

---

### La Historia Completa

Cuando el telescopio espacial James Webb de la NASA se lance en 2021, una de sus contribuciones más esperadas a la astronomía será el estudio de exoplanetas (planetas que orbitan estrellas lejanas). Una de las preguntas más apremiantes en la ciencia de los exoplanetas es la siguiente: ¿Puede un pequeño y rocoso exoplaneta que orbita cerca de una estrella enana roja aferrarse a una atmósfera?

En una serie de cuatro artículos en *The Astrophysical Journal*, un equipo de astrónomos propone un nuevo método para usar el Webb para determinar si un exoplaneta rocoso tiene atmósfera. La técnica, que consiste en medir la temperatura del planeta a medida que pasa detrás de su estrella y luego vuelve a aparecer, es significativamente más rápida que los métodos más tradicionales de detección atmosférica, como la espectroscopía de transmisión.

“Descubrimos que el Webb podría inferir fácilmente la presencia o ausencia de una atmósfera alrededor de una docena de exoplanetas rocosos conocidos con menos de 10 horas de observación por planeta”, comentó Jacob Bean de la Universidad de Chicago, coautor de tres de los artículos.

Los astrónomos están particularmente interesados en los exoplanetas que orbitan alrededor de las estrellas enanas rojas por varios motivos. Estas estrellas, que son más pequeñas y más frías que el Sol, son el tipo de estrella más común de nuestra galaxia. Además, debido a que una enana roja es pequeña, un planeta que pasa frente a ella bloquea una fracción mayor de la luz estelar que si la estrella fuera más grande, como nuestro Sol. Esto hace que el planeta en órbita alrededor de una enana roja sea más fácil de detectar a través de esta técnica de “tránsito”.

Las enanas rojas también producen mucho menos calor que nuestro Sol, por lo que, para tener temperaturas habitables, un planeta debería orbitar bastante cerca de una estrella enana roja. De hecho, para estar en la zona habitable (el área alrededor de la estrella en la que podría existir agua líquida en la superficie de un planeta) el planeta debe orbitar mucho más cerca de la estrella que Mercurio del Sol. Como resultado, este transitará la estrella con más frecuencia, lo que facilitará las observaciones repetidas.

Sin embargo, un planeta que orbita tan cerca de una enana roja está sujeto a condiciones difíciles. Las enanas rojas jóvenes son muy activas y emiten grandes llamaradas y erupciones de plasma. La estrella también emite un fuerte viento de partículas cargadas. Todos estos efectos podrían eliminar la atmósfera de un planeta y dejar una roca descubierta.

“La pérdida atmosférica es la principal amenaza existencial para la habitabilidad de los planetas”, explicó Bean.

Otra característica clave de los exoplanetas que orbitan cerca de las enanas rojas es fundamental para la nueva técnica: se espera que estén bloqueados por la marea, lo que significa que tienen un lado permanente de día y otro de noche. Como resultado, vemos diferentes fases del planeta en diferentes puntos de su órbita. Cuando cruce el frente de la estrella, solo veremos el lado nocturno del planeta. Sin embargo, cuando esté a punto de cruzar detrás de la estrella (un evento conocido como eclipse secundario), o simplemente esté emergiendo desde detrás de ella, podremos observar el lado diurno.

Si un exoplaneta rocoso carece de atmósfera, su lado diurno sería muy caluroso, tal como sucede con la Luna o Mercurio. Sin embargo, si un exoplaneta rocoso tiene atmósfera, se espera que la presencia de esa atmósfera disminuya la temperatura del lado diurno, que mediría el Webb. Podría hacer esto de dos maneras. Una atmósfera espesa podría transportar calor del lado diurno al lado nocturno a través de los vientos. Una atmósfera más delgada podría albergar nubes, que reflejan una porción de la luz estelar entrante, lo que reduciría la temperatura del lado diurno del planeta.

“Siempre que hay una atmósfera, baja la temperatura del lado diurno. Entonces, si observamos algo más frío que la roca descubierta, inferiríamos que es probablemente una señal de que hay una atmósfera”, explicó Daniel Koll, del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), el autor principal de dos de los artículos.

El Webb es ideal para realizar estas mediciones porque tiene un espejo mucho más grande que otros telescopios, como los telescopios espaciales Hubble o Spitzer de la NASA, lo que le permite captar más luz y llegar a las longitudes de onda infrarrojas adecuadas.

Los cálculos del equipo muestran que el Webb debería ser capaz de detectar el calor característico de la atmósfera de un planeta en uno o dos eclipses secundarios, con solo unas pocas horas de observación. Por el contrario, la detección de una atmósfera mediante observaciones espectroscópicas normalmente requeriría ocho o más tránsitos para estos mismos planetas.

La espectroscopía de transmisión, que estudia la luz estelar filtrada a través de la atmósfera del planeta, también sufre interferencias debido a nubes o neblinas que pueden enmascarar las características moleculares de la atmósfera. En ese caso, el gráfico espectral, en lugar de mostrar líneas de absorción pronunciadas debido a las moléculas, sería básicamente plano.

“En la espectroscopía de transmisión, si se obtiene una línea plana, eso no te dice nada. La línea plana podría significar que el universo está lleno de planetas muertos que no tienen atmósfera, o que el universo está lleno de planetas que tienen una amplia gama de atmósferas diversas e interesantes, pero todos nos parecen iguales porque están nublados”, explicó Eliza Kempton de la Universidad de Maryland, coautora de tres de los artículos.

“Las atmósferas de exoplanetas sin nubes y neblinas son como los unicornios; simplemente no las hemos visto aún, y es posible que no existan”, agregó.

El equipo destacó que una temperatura más fría de la esperada durante el día sería una pista importante, pero no confirmaría absolutamente la existencia de una atmósfera. Cualquier duda que quede sobre la presencia de una atmósfera puede descartarse con estudios de seguimiento que usen otros métodos, como la espectroscopía de transmisión.

La verdadera importancia de la nueva técnica radicarán en determinar qué fracción de los exoplanetas rocosos puede llegar a tener una atmósfera. Aproximadamente una docena de exoplanetas que son buenos candidatos para este método se detectaron durante el año pasado. Es probable que se encuentren más para cuando el Webb esté en funcionamiento.

“El satélite de sondeo de exoplanetas en tránsito, o TESS, está encontrando una gran cantidad de estos planetas”, comentó Kempton.

El método del eclipse secundario tiene una limitación clave: funciona mejor en planetas que son demasiado calientes para ubicarse en la zona habitable. Sin embargo, determinar si estos planetas calientes albergan atmósferas tiene importantes implicaciones para los planetas potencialmente habitables.

“Si los planetas calientes pueden conservar una atmósfera, los más fríos también deberían poder hacerlo”, dijo Koll.

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 dirigido por la NASA con sus socios ESA (Agencia Espacial Europea) y la Agencia Espacial Canadiense.

---

## PALABRAS CLAVE

*Exoplanetas*

## PERSONAS DE CONTACTO

*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](https://www.nasa.gov/mission_pages/webb/main/index.html)

*El artículo científico de D. Koll et al.*

<https://arxiv.org/abs/1907.13138>

*El artículo científico de M. Mansfield et al.*

<https://arxiv.org/abs/1907.13150>

*El artículo científico de M. Malik et al.*

<https://arxiv.org/abs/1907.13135>

*El artículo científico de D. Koll*

<https://arxiv.org/abs/1907.13145>

---

## **Imágen de la publicación**

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2019/news-2019-59#section-id-2>