



Imagen: Ilustración artística del minineptuno TOI 560.01

PLANETAS ABULTADOS PIERDEN ATMÓSFERAS Y SE CONVIERTEN EN SUPERTIERRAS

Fecha de publicación: 3 de febrero de 2022, 3:00 p. m. (EST)

LOS MUNDOS ALREDEDOR DE OTRAS ESTRELLAS PUEDEN CAMBIAR SU CLASIFICACIÓN

Si nuestro sistema solar fuera una caja de herramientas para entusiastas de la astronomía, vendría en una caja con cuatro planetas terrestres rocosos, como la Tierra; y cuatro planetas gigantes gaseosos como Júpiter.

Pero las y los astrónomos han descubierto alrededor de otras estrellas un tipo raro de planeta que no se encuentra en nuestro sistema solar. No es muy grande ni muy pequeño, pero encaja entre el radio de la Tierra y el radio de Neptuno. Hacia la parte inferior de este rango están las densas "supertierras" (no, no son el hogar del superhéroe de los cómics, Superman) que son levemente más grandes que la Tierra. Hacia la parte superior del rango están los más hinchados llamados "minineptunos", que tienen una fracción del radio del planeta Neptuno.

Las y los astrónomos están armando una imagen compleja de cómo surgieron estos tipos de "eslabones perdidos" de planetas. Aparentemente, los minineptunos comienzan como versiones más pequeñas y densas del planeta Neptuno. Pero la radiación de la estrella anfitriona del planeta calienta su atmósfera de hidrógeno/helio que luego escapa hacia el espacio como un globo de aire caliente. El planeta entra en una especie de dieta estricta y pierde mucha masa hasta que lo único que queda es un núcleo rocoso denso que sigue siendo más grande que la Tierra y puede retener una delgada capa de atmósfera.

Usando el telescopio espacial Hubble y el observatorio Keck, las y los astrónomos han identificado dos casos distintos de planetas "minineptunos" que están perdiendo sus atmósferas hinchadas y posiblemente se están transformando en supertierras. Esto aporta más evidencias sobre la diversidad, e incluso la imprevisibilidad, de cómo se forman y evolucionan los planetas alrededor de otras estrellas.

La historia completa

Los [exoplanetas](#) vienen en formas y tamaños que no se encuentran en nuestro sistema solar. Entre ellos hay planetas gaseosos pequeños llamados minineptunos y planetas rocosos que tienen varias veces la masa de la Tierra llamados supertierras.

Ahora astrónomas y astrónomos han identificado dos casos distintos de planetas "minineptunos" que están perdiendo sus atmósferas abultadas y posiblemente se están transformando en supertierras. La radiación de las estrellas de los planetas está despojándolos de sus atmósferas al hacer que el gas se escape como el vapor de una olla de agua hirviendo. Los nuevos hallazgos ayudan a crear una imagen sobre cómo se forman y evolucionan mundos exóticos como estos y ayudan a explicar una brecha curiosa en la distribución de tamaño de los planetas que se encuentran alrededor de otras estrellas.

Los minineptunos son versiones más densas y pequeñas del planeta Neptuno en nuestro sistema solar, y se cree que están formados por núcleos rocosos de gran tamaño rodeados por capas gruesas de gas. En nuevos estudios, un equipo de astrónomas y astrónomos usó el telescopio espacial Hubble de la NASA para observar dos minineptunos que orbitan HD 63433, una estrella ubicada a 73 años luz de distancia. Y usaron el [Observatorio W. M. Keck](#) en Hawái para estudiar uno de dos planetas minineptunos en el sistema estelar llamado TOI 560, ubicado a 103 años luz de distancia.

Sus resultados indican que el gas atmosférico está escapando del minineptuno más interno en TOI 560, llamado TOI 560.01 (también conocido como HD 73583b), y del minineptuno más externo en HD 63433, llamado HD 63433c. Esto sugiere que podrían estar convirtiéndose en supertierras.

"La mayoría de las y los astrónomos sospechan que los minineptunos jóvenes deben tener atmósferas que se evaporan", dijo Michael Zhang, autor principal de ambos estudios y estudiante de posgrado en Caltech. "Pero hasta ahora nadie había logrado capturar uno durante este proceso".

El estudio también encontró, sorprendentemente, que el gas alrededor de TOI 560.01 escapaba predominantemente hacia la estrella.

"Esto fue inesperado, ya que la mayoría de los modelos predicen que el gas debería alejarse de la estrella", dice la profesora de Ciencias Planetarias Heather Knutson de Caltech, asesora de Zhang y coautora del estudio. "Todavía tenemos mucho que aprender sobre cómo funcionan estos flujos de salida en la práctica".

Nuevas pistas sobre el eslabón perdido en tipos planetarios

Desde que se descubrieron los primeros exoplanetas que orbitaban estrellas similares al Sol a mediados de la década de 1990, se han encontrado miles de otros. Muchos orbitan cerca de sus estrellas, y los más pequeños y rocosos generalmente se dividen en dos grupos: minineptunos y supertierras. Las supertierras pueden ser 1.6 veces el tamaño de la Tierra (y ocasionalmente 1.75 veces el tamaño de la Tierra), mientras que los minineptunos tienen entre 2 y 4 veces el tamaño de la Tierra. En nuestro sistema solar no se encuentran estos tipos de planetas. De hecho, se han detectado pocos planetas con tamaños entre estos dos rangos alrededor de otras estrellas.

Una posible explicación para esta brecha en los tamaños es que los minineptunos se están transformando en las supertierras. Se teoriza que los minineptunos están recubiertos por atmósferas primordiales hechas de hidrógeno y helio. El hidrógeno y el helio son sobras de la formación de la estrella central, que nace de nubes de gas. Si un minineptuno es lo suficientemente pequeño y está lo suficientemente cerca de su estrella, los rayos X estelares y la radiación ultravioleta pueden eliminar su atmósfera primordial durante un período de cientos de millones de años, teorizan las y los científicos. Esto dejaría atrás una supertierra rocosa con un diámetro sustancialmente más pequeño (que, en teoría, aún podría retener una atmósfera relativamente delgada similar a la que rodea a nuestro planeta Tierra).

"Un planeta en la brecha de tamaño tendría suficiente atmósfera para aumentar su radio, lo que le permitiría interceptar más radiación estelar y, por lo tanto, permitiría una rápida pérdida de masa", dijo Zhang. "Pero la atmósfera es tan delgada que se pierde rápidamente. Es por esto que un planeta no permanecería en la brecha por mucho tiempo".

Otros escenarios podrían explicar la brecha de tamaño, según las y los astrónomos. Por ejemplo, es posible que los planetas rocosos más pequeños nunca hayan reunido envolturas de gas en primer lugar, y los minineptunos podrían ser mundos de agua y no estar envueltos en gas de hidrógeno. Este último descubrimiento de dos minineptunos con atmósferas que se escapan representa la primera evidencia directa que apoya la teoría de que los minineptunos se están convirtiendo en supertierras.

Señales en la luz solar

Las y los astrónomos pudieron detectar las atmósferas que escapaban al observar los minineptunos cruzar frente a sus estrellas anfitrionas o transitarlas. Los planetas no se pueden ver directamente, pero cuando pasan frente a sus estrellas desde nuestro punto de vista en la Tierra, los telescopios pueden buscar la absorción de la luz estelar por parte de los átomos en las atmósferas de los planetas. En el caso del minineptuno TOI 560.01, las y los investigadores encontraron señales de helio. Para el sistema estelar HD 63433, el equipo encontró señales de hidrógeno en el planeta más externo que estudiaron, llamado HD 63433c, pero no en el planeta interior, HD 63433b.

"Es posible que el planeta interior ya haya perdido su atmósfera", explicó Zhang.

"La velocidad de los gases ofrece evidencia de que las atmósferas están escapando. El helio observado alrededor de TOI 560.01 se está moviendo a 20 kilómetros por segundo, mientras que el hidrógeno alrededor de HD 63433c se mueve a 50 kilómetros por segundo. La gravedad en estos minineptunos no es lo suficientemente fuerte como para sostener gases que se mueven tan rápido. La extensión de los flujos de salida alrededor de los planetas también indica escapes de atmósferas: la capa protectora de gas alrededor de TOI 560.01 es al menos 3.5 veces más grande que el radio del planeta, y la capa protectora alrededor de HD 63433c es al menos 12 veces el radio del planeta".

Las observaciones también revelaron que el gas que perdía TOI 560.01 fluía hacia la estrella. Observaciones futuras de otros minineptunos deberían revelar si TOI 560.01 es una anomalía o si el flujo de salida atmosférico con movimiento hacia adentro es más común.

"Como científicas y científicos que estudian los exoplanetas hemos aprendido a esperar lo inesperado", dijo Knutson. "Estos mundos exóticos nos sorprenden constantemente con nueva física que va más allá de lo que observamos en nuestro sistema solar".

Los hallazgos se publican en [dos artículos científicos separados](#) en [The Astronomical Journal](#).

CRÉDITOS

NASA, ESA, STScI, Caltech, Keck Observatory

ENLACES RELACIONADOS

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

[El artículo científico basado en el Hubble por M. Zhang et al. \(en arXiv\)](#)

[El artículo científico basado en el Keck por M. Zhang et al. \(en arXiv\)](#)

[Publicación del Observatorio W. M. Keck](#)

[Comunicado de Caltech](#)

[Portal de la NASA sobre Hubble](#)

CONTACTO PARA MEDIOS

Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

Whitney Clavin

Instituto Tecnológico de California, Pasadena, California

Mari-Ela Chock

Observatorio W. M. Keck, Mauna Kea, Hawái

CONTACTO CIENTÍFICO

Michael Zhang

Instituto Tecnológico de California, Pasadena, California

Heather A. Knutson

Instituto Tecnológico de California, Pasadena, California

PALABRAS CLAVE

EXOPLANETAS

ENLACE DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2022/news-2022-009>

Imagen de la publicación

Video de la publicación

Número de publicación de la noticia: STScI-2022-009