



Imagen: Impresión artística del sistema planetario Kepler 138

Hubble y Spitzer de la NASA encuentran dos exoplanetas que pueden estar compuestos mayormente por agua

Fecha de publicación: diciembre 15 de 2022, 11:00 AM (EST)

Par de supertierras tienen océanos de 1,000 millas de profundidad

En la película de acción post-apocalíptica de 1995 "Waterworld", los casquetes polares de la Tierra se han derretido por completo y el nivel del mar ha aumentado a más de 5 millas, cubriendo casi toda la tierra. La comunidad astronómica ha descubierto un par de planetas que son verdaderos "mundos de agua", a diferencia de cualquier planeta encontrado en nuestro sistema solar.

Ligeramente más grandes que la Tierra, no tienen la densidad de la roca. Sin embargo, son más densos que los planetas exteriores gigantes gaseosos que orbitan alrededor de nuestro Sol. Entonces, ¿de qué están hechos? La mejor respuesta es que estos exoplanetas tienen océanos globales al menos 500 veces más profundos que la profundidad promedio de los océanos de la Tierra, que simplemente son una capa húmeda sobre una bola rocosa.

Los mundos mojados orbitan alrededor de la estrella enana roja Kepler-138, ubicada a 218 años luz de distancia en la constelación de Lyra. El observatorio espacial Kepler de la NASA encontró estos planetas en 2014. Observaciones de seguimiento con los telescopios espaciales Spitzer y Hubble encontraron que los planetas deben estar compuestos mayormente por agua. La firma espectral del agua no se observó directamente. Pero esta conclusión se basa en su densidad, que se calcula comparando su tamaño y masa.

No esperemos encontrar peces en estos océanos globales. Probablemente estén demasiado calientes y bajo una presión muy alta, por lo que no existe un límite discreto entre la superficie del océano y la atmósfera del planeta.

La historia completa

Un equipo dirigido por investigadoras e investigadores de la Universidad de Montreal encontró pruebas de que dos exoplanetas que orbitan alrededor de una estrella enana roja son "mundos acuáticos", donde el agua constituye una gran fracción de todo el planeta. Estos mundos, ubicados en un sistema planetario a 218 años luz de distancia en la constelación de Lyra, son diferentes a cualquier planeta de nuestro sistema solar.

El equipo, liderado por Caroline Piaulet, del Instituto Trotter de Investigación sobre Exoplanetas (iREx, por sus siglas en francés) de la Universidad de Montreal, publicó un estudio detallado de este sistema planetario, conocido como Kepler-138, en la revista Nature Astronomy el día de hoy.

Piaulet y sus colegas observaron los exoplanetas Kepler-138 c y Kepler-138 d con los telescopios espaciales Hubble y Spitzer -ya retirado- de la NASA y descubrieron que los planetas podrían estar compuestos mayormente por agua. Estos dos planetas y un compañero planetario más pequeño y más cercano a la estrella, Kepler-138 b, habían sido descubiertos previamente por el telescopio espacial Kepler de la NASA. El nuevo estudio también encontró evidencia de la existencia de un cuarto planeta.

El agua no se detectó directamente en Kepler-138 c y d, pero comparando los tamaños y masas de los planetas con los modelos, astrónomas y astrónomos concluyeron que una fracción importante de su volumen - hasta la mitad - debe ser de materiales más ligeros que la roca pero más pesados que el hidrógeno o el helio (que forman la mayor parte de los planetas gigantes gaseosos como Júpiter). El más común de estos materiales candidatos es el agua.

"Anteriormente pensábamos que los planetas que eran un poco más grandes que la Tierra eran grandes bolas de metal y roca, como versiones ampliadas de la Tierra, y por eso los llamamos supertierras", explicó Björn Benneke, coautor del estudio y profesor de astrofísica en la Universidad de Montreal. "Sin embargo, ahora demostramos que estos dos planetas, Kepler-138 c y d, son de naturaleza muy diferente y que una gran parte de su volumen probablemente sea agua. Es la mejor evidencia hasta ahora para los mundos acuáticos, un tipo de planeta que durante mucho tiempo astrónomas y astrónomos teorizaron que debían existir".

Con volúmenes más de tres veces superiores al de la Tierra y con masas dos veces mayores, los planetas c y d tienen densidad mucho menor que la de la Tierra. Esto es sorprendente, porque la mayoría de los planetas ligeramente más grandes que la Tierra que han sido estudiados en detalle hasta ahora parecían ser mundos rocosos como el nuestro. La comparación más cercana, dicen investigadoras e investigadores, sería con algunas de las lunas heladas del sistema solar exterior que también están compuestas en gran parte de agua que rodea un núcleo rocoso.

"Imaginen versiones más grandes de Europa o Encélado, las lunas ricas en agua que orbitan alrededor de Júpiter y Saturno, pero llevadas mucho más cerca de su estrella", explicó Piaulet. "En lugar de una superficie helada, albergarían grandes envolturas de vapor de agua".

Investigadoras e investigadores advierten que los planetas pueden no tener océanos como los de la Tierra directamente en la superficie. "La temperatura en la atmósfera de Kepler-138 d está probablemente por encima del punto de ebullición del agua, por lo que suponemos en este planeta una atmósfera densa y espesa hecha de vapor. Solo bajo esa atmósfera de vapor hay posibilidad de existencia de agua líquida a alta presión, o incluso agua en otra fase que ocurra a altas presiones, llamada fluido supercrítico", dijo Piaulet.

En 2014, los datos del telescopio espacial Kepler de la NASA permitieron a la comunidad astronómica anunciar la detección de tres planetas que orbitaban alrededor de Kepler-138. Esto se basó en una caída medible de la luz estelar a medida que el planeta pasaba momentáneamente por delante de su estrella.

Benneke y su colega Diana Dragomir, de la Universidad de Nuevo México (University of New Mexico), tuvieron la idea de volver a observar el sistema planetario con los telescopios espaciales Hubble y Spitzer entre 2014 y 2016 para captar más tránsitos de Kepler-138 d, el tercer planeta en el sistema, a fin de estudiar su atmósfera.

Un nuevo exoplaneta en el sistema

Los dos mundos acuáticos posibles, Kepler-138 c y d, no se encuentran en la zona habitable, el área alrededor de una estrella donde las temperaturas permitirían que exista agua líquida en la superficie de un planeta rocoso. Pero en los datos de Hubble y Spitzer, el equipo encontró, además, evidencia de un nuevo planeta en el sistema, Kepler-138 e, en la zona habitable.

Este planeta recién encontrado es pequeño y está más lejos de su estrella que los otros tres, y toma 38 días en completar una órbita. La naturaleza de este planeta adicional, sin embargo, es todavía una pregunta abierta, porque no parece transitar por su estrella anfitriona. Observar el tránsito del exoplaneta habría permitido a astrónomas y astrónomos determinar su tamaño.

Considerando ahora la presencia de Kepler-138 e, la masa de los planetas previamente conocidos se midió de nuevo a través del método de variación de tiempo de tránsito, que consiste en el seguimiento de pequeñas variaciones en los momentos precisos del tránsito de los planetas frente a su estrella a causa de la atracción gravitacional de otros planetas cercanos.

El equipo tuvo otra sorpresa: encontraron que los dos mundos acuáticos Kepler-138 c y d son planetas "gemelos", con prácticamente el mismo tamaño y masa, aunque antes se pensaba que eran totalmente diferentes. El planeta más cercano, Kepler-138 b, por otro lado, se confirma que es un pequeño planeta de masa similar a la de Marte, uno de los exoplanetas más pequeños conocidos hasta la fecha.

"A medida que nuestros instrumentos y técnicas se vuelven lo suficientemente sensibles como para encontrar y estudiar planetas que están más lejos de su estrella, podríamos empezar a encontrar muchos más de estos mundos acuáticos", concluyó Benneke.

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA. El Centro de Vuelo Espacial Goddard (Goddard Space Flight Center) de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas de Hubble. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington D. C.

Créditos

NASA, ESA, Universidad de Montreal, STScI

Enlaces relacionados

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

Artículo científico: The science paper by C. Piaulet et al., PDF (17.16 MB)

Portal de la NASA sobre Hubble

Comunicado de iREx

Comunicado de ESA-Hubble

Video del Centro Goddard de la NASA

Contacto para medios

Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

Marie-Eve Naud

Instituto Trottier de Investigación sobre Exoplanetas, Montreal, Canadá

Universidad de Montreal, Montreal, Canadá

Contacto científico

Caroline Piaulet

Instituto Trottier de Investigación sobre Exoplanetas, Montreal, Canadá

Universidad de Montreal, Montreal, Canadá

Björn Benneke

Instituto Trottier de Investigación sobre Exoplanetas, Montreal, Canadá

Universidad de Montreal, Montreal, Canadá

Palabras clave

Exoplanetas

Enlace de la publicación original

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2022/news-2022-048>

Imágenes de la publicación (2)