



Imagen: Ilustración del sistema Kepler 51

NUEVAS OBSERVACIONES DEL HUBBLE REVELAN LOS MISTERIOS DE LOS PLANETAS DE "ALGODÓN DE AZÚCAR"

19 de noviembre de 2019 1:00 p. m. (EST)

Se descubre un nuevo tipo de mundo distinto a todo lo que se encuentra en el sistema solar

Cuando los astrónomos exploran el sistema solar, descubren que los planetas pueden estar formados de casi cualquier cosa. Los planetas terrestres como la Tierra, Marte y Venus tienen densos núcleos de hierro y mantos rocosos. Los planetas exteriores masivos como Júpiter y Saturno son, en su mayoría, gaseosos y líquidos. Los astrónomos no pueden despegar sus capas nubosas para ver dentro de ellos, pero su composición se deduce al comparar la masa del planeta (calculada a partir de su movimiento orbital) con su tamaño. El resultado es que Júpiter tiene la densidad del agua y Saturno tiene una densidad aún más baja (podría flotar en una bañera enorme). Estos gigantes gaseosos son solo 1/5 de la densidad de la Tierra rocosa.

Ahora, los astrónomos han descubierto una clase de planeta completamente nueva distinta de todo lo que se encuentra en nuestro sistema solar. En lugar de "gigantes terrestres" o "gigantes gaseosos", podrían llamarse planetas de "algodón de azúcar", porque su densidad es muy baja. Estos planetas están tan inflados que tienen casi el tamaño de Júpiter, pero solo 1/100 de su masa. Tres de ellos orbitan alrededor de la estrella Kepler 51, similar al Sol, ubicada aproximadamente a 2600 años luz de distancia.

Estos planetas esponjados podrían representar una breve fase transitoria en la evolución del planeta, lo que explicaría por qué no hay nada parecido en el sistema solar. Los planetas podrían haberse formado mucho más lejos de su estrella y migrado hacia adentro. Sus atmósferas de hidrógeno y helio de baja densidad están desapareciendo en el espacio. Eventualmente, podrían convertirse en planetas mucho más pequeños.

La historia completa

"Superesponjosos" suena a una nueva marca de cereales. Sin embargo, es el apodo de una clase única y rara de exoplanetas jóvenes que tienen la densidad del algodón de azúcar. No hay nada como ellos en nuestro sistema solar.

Nuevos datos del telescopio espacial Hubble de la NASA han arrojado las primeras pistas sobre la química de dos de estos planetas superesponjosos, que se encuentran en el sistema Kepler 51. El telescopio espacial Kepler de la NASA descubrió en 2012 este sistema de exoplanetas, que en realidad cuenta con tres superesponjosos que orbitan alrededor de una estrella joven similar al Sol. Sin embargo, no fue hasta 2014 que, para sorpresa de muchos, se determinaron las bajas densidades de estos planetas.

Las recientes observaciones del Hubble permitieron a un equipo de astrónomos refinar los cálculos de masa y tamaño de estos mundos, que confirmaron independientemente su naturaleza "esponjosa". Si bien no superan por mucho la masa de la Tierra, sus atmósferas de hidrógeno y helio están tan infladas que son casi del tamaño de Júpiter. En otras palabras, estos planetas pueden parecer tan grandes y voluminosos como Júpiter, pero son aproximadamente cien veces más ligeros en términos de masa.

Se desconoce cómo y por qué sus atmósferas se disparan hacia el exterior, pero esta característica hace que los superesponjosos sean objetivos fundamentales para la investigación atmosférica. Usando el Hubble, el equipo buscó evidencia de componentes, especialmente agua, en las atmósferas de los planetas, llamados Kepler-51 b y 51 d. El Hubble observó los planetas al pasar frente a su estrella con el objetivo de observar el

color infrarrojo de sus puestas de sol. Los astrónomos dedujeron la cantidad de luz absorbida por la atmósfera en la luz infrarroja. Este tipo de observación permite a los científicos buscar signos reveladores de los componentes químicos de los planetas, como el agua.

Para sorpresa del equipo del Hubble, descubrieron que ninguno de los espectros de los planetas tenía ninguna característica química reveladora. Atribuyen este resultado a las nubes de partículas que se encuentran muy elevadas en sus atmósferas. "Esto fue completamente inesperado", dijo Jessica Libby-Roberts, de la Universidad de Colorado en Boulder, "habíamos planeado observar importantes funciones de absorción de agua, pero simplemente no existían. ¡Estábamos obnubilados!". Sin embargo, a diferencia de las nubes de agua de la Tierra, las nubes de estos planetas podrían estar compuestas por cristales de sal o neblinas fotoquímicas, como las que se encuentran en la luna más grande de Saturno, Titán.

Estas nubes dan al equipo una idea de cómo se comparan Kepler-51 con y 51 d y otros planetas de baja masa y ricos en gases fuera de nuestro sistema solar. Al comparar los espectros planos de los superesponjosos con los espectros de otros planetas, el equipo pudo confirmar la hipótesis de que la formación de nubes/neblinas está vinculada con la temperatura de un planeta: cuanto más frío es el planeta, más nublado se vuelve.

El equipo también exploró la posibilidad de que estos planetas no fueran realmente superesponjosos. La atracción gravitacional entre los planetas crea ligeros cambios en sus períodos orbitales, y de estos efectos de tiempo se pueden derivar las masas planetarias. Al combinar las variaciones en el tiempo de cuando un planeta pasa frente a su estrella (un evento llamado tránsito) con los tránsitos observados por el telescopio espacial Kepler, el equipo delimitó con mayor precisión las masas planetarias y la dinámica del sistema. Sus resultados coincidieron con los medidos previamente para Kepler-51 b. Sin embargo, descubrieron que Kepler-51 d era un poco menos masivo (o que el planeta era aún más esponjoso) de lo que se pensaba anteriormente.

Al final, el equipo concluyó que las bajas densidades de estos planetas son, en parte, consecuencia de la corta edad del sistema, de apenas 500 millones de años, en comparación con nuestro Sol, que tiene 4600 millones de años. Los modelos sugieren que estos planetas se formaron fuera de la "línea de nieve" de la estrella, la región de posibles órbitas donde los materiales helados pueden sobrevivir. Los planetas luego migraron hacia adentro, como una cadena de vagones de ferrocarril.

Ahora, con los planetas mucho más cerca de la estrella, sus atmósferas de baja densidad deberían evaporarse hacia el espacio en los próximos miles de millones de años. Utilizando modelos de evolución planetaria, el equipo pudo demostrar que Kepler-51 b, el planeta más cercano a la estrella, algún día (en mil millones de años) se parecerá a una versión más pequeña y caliente de Neptuno, un tipo de planeta que es bastante común en toda la Vía Láctea. Sin embargo, parece que Kepler-51 d, que está más lejos de la estrella, seguirá siendo un planeta extraño de baja densidad, aunque se reducirá y perderá una baja cantidad de atmósfera. "Este sistema ofrece un laboratorio único para probar las teorías de la evolución primitiva del planeta", comentó Zach Berta-Thompson, de la Universidad de Colorado en Boulder.

La buena noticia es que no todo está perdido para determinar la composición atmosférica de estos dos planetas. El próximo telescopio espacial James Webb de la NASA, con su sensibilidad a longitudes de onda de luz infrarroja más largas, puede cruzar las capas nubosas. Las observaciones futuras con este telescopio podrían brindar información sobre la composición de estos planetas de algodón de azúcar. Hasta entonces, estos planetas siguen siendo un dulce misterio.

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI está a cargo de la NASA, a través de la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía en Washington, D.C.

CRÉDITOS

NASA, ESA, y J. Libby-Roberts y Z. Berta-Thompson (Universidad de Colorado)

PALABRAS CLAVE

Atmósferas/clima planetarios, espectros, exoplanetas

PERSONAS DE CONTACTO

Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4514

villard@stsci.edu

Daniel Strain

Universidad de Colorado, Boulder, Colorado

daniel.strain@colorado.edu

Jessica Libby-Roberts / Zach Berta-Thompson

Universidad de Colorado, Boulder, Colorado

jessica.e.roberts@colorado.edu / zachory.bertathompson@colorado.edu

ENLACES RELACIONADOS

- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- *Comunicado de prensa de la Universidad de Colorado*
<https://www.colorado.edu/today/2019/12/19/ behold-super-puffs-planets-fluffy-cotton-candy>

Imágenes de la publicación (2)

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2019/news-2019-60?Year=2020&Year=2019&itemsPerPage=100#section-id-2>