

## Los planetas del sistema TRAPPIST-1 podrían no tener atmósferas

Tres de los exoplanetas del sistema TRAPPIST-1, a 'solo' 40 años luz de distancia de nosotros, se estudian como mundos potencialmente habitables

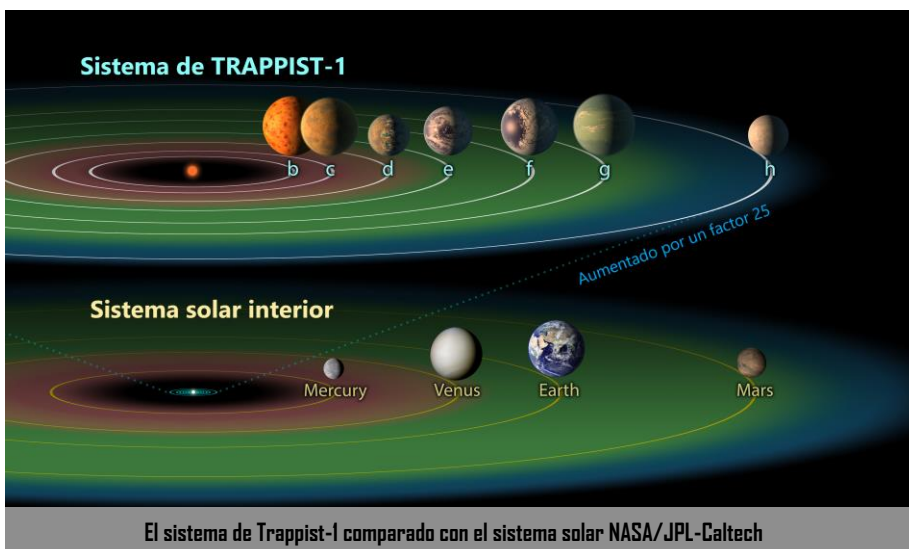


El sistema planetario TRAPPIST-1 está situado a tan solo 40 años luz de distancia y tiene varios planetas rocosos similares a los del sistema solar. Sin embargo, observaciones recientes indican que esos planetas han perdido sus atmósferas.

### MINI-SISTEMA SOLAR

En 2016, los astrónomos anunciaron la detección de tres planetas alrededor de una pequeña estrella enana roja en la constelación de Acuario. Como el descubrimiento fue hecho con el Pequeño Telescopio de Planetas en Tránsito y Planetesimales (TRAPPIST), ubicado en Chile, la estrella fue bautizada como TRAPPIST-1. La corta distancia a esta estrella, de tan solo 40 años luz, hacía de este sistema planetario uno de los más interesantes para ser estudiados desde la Tierra.

Pero la mayor sorpresa sobre TRAPPIST-1 llegó el 22 de febrero de 2017, cuando se anunció el descubrimiento de otros cuatro planetas adicionales en torno a esta misma estrella. Y lo que es más sorprendente, se dedujo que los siete planetas son pequeños y rocosos (similares a la Tierra), y que tres



de ellos (los denominados TRAPPIST-1e, f y g) se encuentran en la "zona habitable", es decir, en una zona en la que la temperatura es adecuada para permitir la presencia de agua líquida. A partir de ese momento se consideró que estos exoplanetas eran los mejores para estudiar las atmósferas de mundos potencialmente

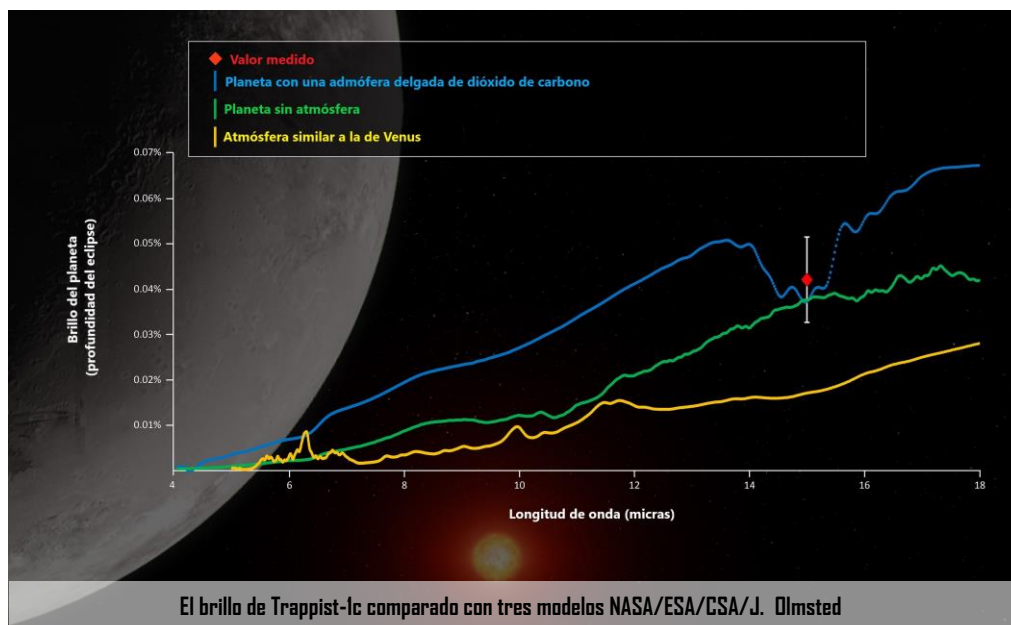
habitables similares a la Tierra.

No obstante, las diferencias entre el sistema TRAPPIST-1 y nuestro sistema solar son muy grandes. TRAPPIST-1 es una estrella mucho más pequeña y fría que nuestro Sol. Las siete órbitas planetarias de TRAPPIST-1 están más cerca de su estrella anfitriona que Mercurio del Sol y los planetas también están muy cerca unos de otros. Es como un sistema solar en miniatura. Una persona de pie en la superficie de uno de esos exoplanetas, podría mirar hacia arriba y llegar a distinguir las nubes o la superficie de sus mundos vecinos, pues algunos de ellos parecerían más grandes que la Luna vista en el cielo de la Tierra.

## 1B Y 1C: SIN RASTRO DE ATMÓSFERAS

Naturalmente el telescopio espacial Webb se puso inmediatamente a estudiar las atmósferas de los exoplanetas de TRAPPIST-1. En marzo pasado, un primer estudio liderado por Thomas Green (astrónomo del instituto Ames de NASA) y publicado en Nature [<http://bit.ly/3PFbd9H>] mostró que la temperatura del planeta TRAPPIST-1b (el más interno de los siete) es de unos 200-250 grados Celsius, lo que indicaba que, de haber agua en el planeta, estaría en forma de vapor. Pero, además, esta temperatura es la esperada para un planeta oscuro y sin atmósfera. Si hubiese aire, se crearían diferencias de presión entre la zona iluminada y la oscura, generando vientos y la temperatura sería menor.

Ahora se acaba de publicar otro estudio que sugiere que el siguiente planeta, por orden desde la estrella, TRAPPIST-1c, muy posiblemente, al igual que el planeta 1b, tampoco tenga atmósfera. Y, de tener



atmósfera, esta sería muy delgada y compuesta de dióxido de carbono.

El estudio ha sido llevado a cabo por un equipo dirigido por Sebastian Zieba (del Instituto Max-Planck de Alemania) que observó el exoplaneta en el infrarrojo con el Webb (a 15 micras de longitud de onda). A primera vista

TRAPPIST-1c parecía similar a Venus: tiene su mismo tamaño y está expuesto a un nivel de radiación similar al que Venus recibe del Sol. Pero la temperatura diurna calculada para este planeta es de unos 100 grados Celsius, lo que sugiere que, si el planeta tiene una atmósfera basada en dióxido de carbono, esta debe de ser más delgada que la de Marte.

Los resultados del estudio quedan ilustrados en la figura adjunta donde se muestra la medida a 15 micras (punto rojo) comparada a tres diferentes modelos: planeta con una atmósfera como la de Venus (amarillo), con una atmósfera delgada de dióxido de carbono (azul) y planeta sin atmósfera (espectro en verde).

Como vemos, a partir de este dato (punto rojo), no es posible distinguir entre estas dos últimas opciones (curvas azul y verde).

## ATMÓSFERAS PERDIDAS

Aunque los siete planetas del sistema TRAPPIST-1 son del tamaño de la Tierra y algunos están en una zona habitable, estas observaciones arrojan muchas dudas sobre la posible presencia de atmósferas que pudiesen favorecer la emergencia de vida. Como hemos dicho, estos planetas orbitan en torno a una estrella enana roja, un tipo estelar muy propenso a la emisión de radiaciones de alta energía, como rayos X. Además, en el pasado, estas enanas rojas fueron mucho más activas.

No parece imposible que, si un día hubo atmósferas en estos exoplanetas, las emisiones de TRAPPIST-1 acabasen con ellas, soplándolas y dispersándolas en el espacio. La escala de tiempo necesaria para este proceso de escape de las atmósferas es similar a la de la evolución estelar. Todos los intentos por detectar indicios de las atmósferas en cada uno de los siete exoplanetas **han fracasado** hasta ahora. Pero, a pesar de esto, y a pesar de que la ausencia de atmósferas parece hoy una posibilidad real, se continuarán observando los planetas del sistema, dando preferencia a los de la zona habitable, para seguir estudiando la viabilidad de atmósferas en este sistema tan prometedor.

### Más en El Mundo

El artículo de **S. Zieba** y colaboradores, titulado *No thick carbon dioxide atmosphere on the rocky exoplanet TRAPPIST-1 c* ha sido publicado en [Nature](#) y puede consultarse en este [enlace](#).