

## El exoplaneta más cercano



EL PLANETA, QUE SE HALLA EN LA ZONA DE HABITABILIDAD, TIENE UNA MASA MÍNIMA DE 1,3 VECES LA TERRESTRE. DENOMINADO PRÓXIMA B, GIRA ALREDEDOR DE PRÓXIMA CENTAURI, SITUADA TAN SOLO A CUATRO AÑOS LUZ DE LA TIERRA

Por Silbia López de Lacalle (IAA-CSIC)

**UN GRUPO INTERNACIONAL DE ASTRÓNOMOS**, con participación del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA- CSIC), ha hallado un planeta en torno a Próxima Centauri, la estrella más cercana al Sol. Denominado Próxima b, el planeta se halla en la zona de habitabilidad, o región en torno a una estrella donde las condiciones permiten albergar agua líquida, y se calcula que su masa es algo mayor que la de la Tierra. El hallazgo, realizado en el marco de la campaña de observación Pálido Punto Rojo, se publicó en la revista *Nature*.

“Dedicamos dos años a diseñar la campaña Pálido Punto Rojo, que ha observado Próxima Centauri desde enero hasta marzo con telescopios de cuatro observatorios. Aunque la señal era prometedora desde el principio, revisamos su consistencia cada noche: es verdaderamente emocionante saber que hay un planeta parecido a la Tierra en torno a la estrella más cercana a nosotros”, señala Guillem Anglada-Escudé, investigador de la Universidad de Queen Mary (Londres), que encabeza el trabajo.

Los investigadores buscaban detectar el ligero tirón gravitatorio que un posible planeta ejercería sobre la estrella, que la obliga a dibujar una pequeña órbita y se traduce en oscilaciones en la luz de la misma. Se trata, sin embargo, de movimientos de muy poca amplitud: “Hemos observado que Próxima se aleja y acerca de nosotros a una velocidad de cinco kilómetros por hora, similar a la velocidad a la que caminamos, con un patrón regular cada 11,2 días”, apunta Pedro J. Amado, investigador del IAA que

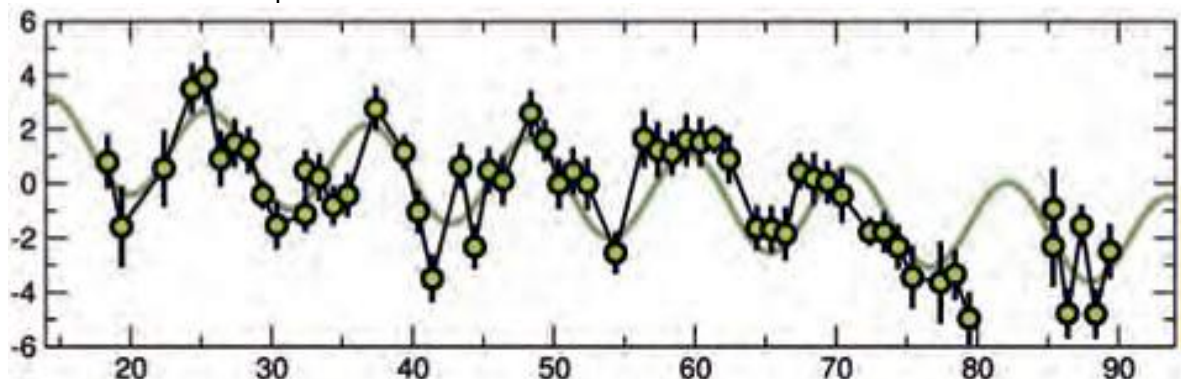
participa en la investigación y que coordina el proyecto CARMENES para la búsqueda de planetas de tipo terrestre desde el Observatorio de Calar Alto.

El análisis de los datos indica la existencia de un planeta con una masa mínima equivalente a 1,3 veces la terrestre, y que gira en torno a Próxima Centauri cada 11,2 días a una distancia de unos siete millones de kilómetros. Esta distancia supone tan solo un 5% de la existente entre la Tierra y el Sol, pero Próxima es mucho más fría que el Sol y, por ello, la zona de habitabilidad se halla mucho más cercana que en el caso de nuestra estrella.

### Estrellas enanas rojas

Se piensa que en torno al 70% de las estrellas de nuestra galaxia son enanas rojas como Próxima, más débiles y pequeñas que nuestro Sol. "Este tipo de estrellas enanas presentan, además, periodos de actividad repentinos cuya señal puede confundirse con la de un planeta. Para excluir esta posibilidad fueron claves las observaciones realizadas por el Observatorio SPACEOBS con el telescopio ASH2, operado por el Instituto de Astrofísica de Andalucía", señala Cristina Rodríguez López, científica del IAA- CSIC que colabora en la investigación.

La posibilidad de que exista vida en los planetas en torno a las estrellas enanas rojas es, a día de hoy, objeto de debate entre la comunidad científica: la zona de habitabilidad se halla tan próxima a la estrella que, aunque el planeta goce de la temperatura adecuada, puede verse afectado por las fulguraciones de la estrella, que producen gran cantidad de radiación ultravioleta y de rayos X. Sin embargo, es necesario analizar la atmósfera de estos planetas con observaciones directas.



Gráfica que muestra el movimiento de Próxima Centauri acercándose y alejándose de la Tierra, siguiendo la pequeña órbita inducida por el planeta Próxima b. Fuente: ESO/G. Anglada.

"Próxima b constituye el candidato idóneo para estudiar las características de los planetas en torno a enanas rojas y, por extensión, para la búsqueda de trazas que puedan indicar la existencia de vida", apunta Amado (IAA-CSIC). De hecho, el proyecto *Starshot*, apadrinado por Stephen Hawking, plantea el envío de una flota de naves minúsculas al sistema estelar triple Alfa Centauri, del que forma parte Próxima, para buscar planetas potencialmente habitables. "En el marco de este proyecto, Próxima b constituye el único planeta que se podría visitar en el plazo de una generación", concluye Amado (IAA-CSIC).

El hallazgo de Próxima b ha sido posible gracias al uso combinado de telescopios de cuatro observatorios, entre los que ha resultado fundamental el instrumento HARPS del telescopio de 3,6 metros del Observatorio Europeo Austral (ESO), así como los datos del instrumento UVES (ESO) recogidos a lo largo de dieciséis años y reanalizados

dentro de esta campaña. El descubrimiento se enmarca en el proyecto Pálido Punto Rojo, que permitió seguir la campaña de observación a través de la web.

**Pale Red Dot:**

<https://palereddot.org/>

## **HABITABILIDAD Y FUTUROS ESTUDIOS DE PRÓXIMA B**

### **Entrevista a Cristina Rodríguez-López (IAA-CSIC)**

***Próxima b resulta muy interesante por su cercanía, pero ¿reúne las condiciones para albergar vida? ¿Cuáles serán los siguientes pasos en su estudio?***

El especial interés de Próxima b reside precisamente su cercanía: se halla a solo 4.2 años luz de nosotros, y eso hace que sea el exoplaneta al que, en un futuro, sería más fácil llegar. Además, es potencialmente habitable porque se sitúa en lo que se conoce como zona de habitabilidad, es decir, está a una distancia de su estrella tal que podría existir agua líquida en su superficie. Pero aún queda mucho por hacer para ver si esto se confirma.

Para que un planeta albergue vida, por lo menos vida como la conocemos en la Tierra, es fundamental que tenga atmósfera. Y para saber si el planeta tiene atmósfera un primer paso consiste en ver si el planeta transita o eclipsa su estrella, es decir, si su órbita está alineada de tal forma con nuestra línea de visión que podamos verlo pasar por delante de la estrella y ocultar su luz. Si esto es así, al analizar con un espectrógrafo la luz procedente de la estrella en el momento en el que el planeta la eclipse, veremos la huella que la atmósfera del planeta deja en la luz de la estrella. Ese sería el momento de buscar qué biomoléculas -moléculas indicadoras de vida- pudiesen estar presentes, como agua, dióxido de carbono, metano, ozono... O también otros compuestos que, aunque no sean indicativos de vida basada en el carbono y el agua como la nuestra, serían indicativos de algún proceso biológico de otro tipo. Además, cuando el planeta quede oculto totalmente por la estrella (en lo que se llama eclipse secundario), la diferencia entre la luz total justo antes o después del eclipse (la estrella+el planeta iluminado) y la luz cuando el planeta está oculto, nos da información sobre la emisión térmica del planeta y su temperatura.

Otros factores que debemos estudiar para determinar cómo de acogedor es Próxima b para la vida serían la cantidad de emisión de rayos X y ultravioleta emitidos por

estrellas activas como Próxima, o que Próxima b sufriese un acoplamiento de marea a estar muy cerca de su estrella: así, siempre ofrecería la misma cara a la estrella, de modo que en un hemisferio sería de día permanentemente y en el otro nunca llegaría la luz. Sin embargo, existen diferentes teorías que explican cómo, incluso sucediendo todo esto, podríamos llegar a tener condiciones que permitiesen la vida. Lo cierto es que necesitamos estudiar este sistema intensamente en años venideros para poder empezar a responder todas estas preguntas.

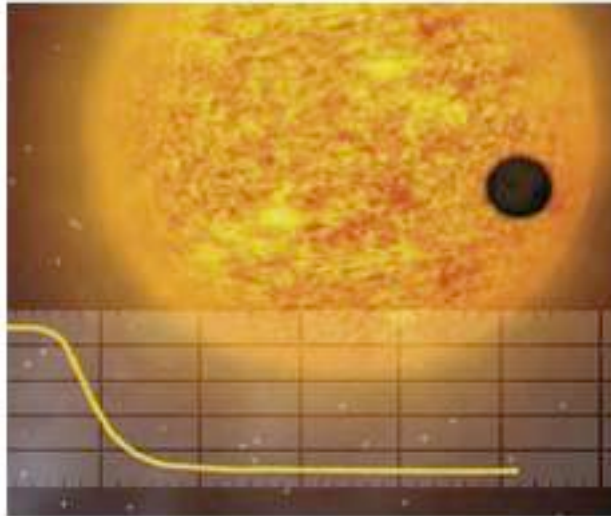


Ilustración de un tránsito, que muestra cómo el paso de un planeta por delante de su estrella afecta a su curva de luz.  
Fuente: ESA.

Actualmente, el equipo Pálido Punto Rojo, así como otros equipos de investigación, está realizando la búsqueda de eclipses de Próxima b desde diversos telescopios en Chile y Sudáfrica y realizando propuestas de observación desde satélites espaciales para poder descubrir si Próxima b transita su estrella. Esto es solo el principio: la puesta en funcionamiento de nuevos telescopios como el Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT) y el telescopio espacial James Webb, o espectrógrafos de alta precisión como Espresso -que se instalará en Chile-, o CARMENES, que ya funciona en Calar Alto desde principios de este año y en el que participa nuestro grupo de investigación en el IAA, serán fundamentales para el análisis de alta precisión de atmósferas en estos planetas cercanos.

***En caso de confirmarse que tiene agua sobre su superficie, ¿podríamos enviar una sonda hasta él? ¿Cuánto tardaría en llegar y enviar datos?***

Aún estamos un poco lejos de saber si tiene agua líquida en su superficie, algo fundamental para la existencia de vida. Si pudiésemos enviar una sonda a la velocidad de la sonda espacial Voyager I, unos sesenta y un mil kilómetros por hora, tardaríamos en llegar unos setenta y cinco mil años.

Sin embargo, recientemente se ha presentado el proyecto *Starshot*, que pretende enviar una flotilla de pequeños robots al sistema Alpha Centauri a una velocidad mucho mayor y cuyos representantes han mostrado un vivo interés en el hallazgo de un planeta en torno a Próxima. El proyecto Starshot ha adelantado que se requerirán dos décadas para el desarrollo de la tecnología que permita acelerar estos pequeños robots hasta un 20% de la velocidad de la luz, que tardarían en torno a veinte años en llegar al sistema Alpha Centauri.

***¿Cuál es el siguiente exoplaneta potencialmente habitable descubierto más cerca de la Tierra después de Próxima b?***

Esta lista cambia continuamente con el descubrimiento de más planetas, pero uno de los más cercanos potencialmente habitables es Kapteyn b, a unos trece años luz, también descubierto por nuestro equipo.



**El instrumento CARMENES para la búsqueda de planetas de tipo terrestre desde el Observatorio de Calar Alto.**

**Silbia LÓPEZ DE LACALLE (IAA-CSIC)**

**Este artículo aparece en el número 50, octubre 2016,  
de la revista *Información y Actualidad Astronómica*,  
del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA\_CSIC)**