

## 1995. El 'boom' de los planetas extrasolares

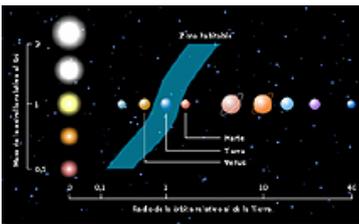


En 1995 los astrónomos Michel Mayor y Didier Queloz anunciaron la detección de 51 Pegasi b, un planeta que orbita en torno a una estrella de tipo solar a 50 años luz de la Tierra. Confirmado prontamente por los norteamericanos Geoffrey Marcy y Paul Butler, este descubrimiento inauguró una intensa carrera que ha conducido a la detección de un total de más 400 planetas extrasolares contenidos en unos

300 sistemas planetarios.

Aunque todos estos planetas son significativamente más masivos que la Tierra, la instrumentación que está siendo específicamente diseñada para la búsqueda y detección de planetas de tipo terrestre debería conducir en pocos años a la detección de otras tierras.

### ¿Hay otros mundos con vida?



Durante siglos el hombre se ha preguntado si estamos solos en el universo y ha tratado de responder mediante la observación del sistema solar, pues aquí se encontraban los únicos planetas y satélites al alcance de sus telescopios. Sin embargo, la zona de habitabilidad del entorno solar (esto es, la región que tiene la

temperatura y la radiación adecuadas para que se desarrolle la vida) no es más que una pequeña franja circular en torno a la órbita de la Tierra.

Todos los planetas y los satélites, salvo Marte (que se encuentra en la frontera exterior) y naturalmente la Luna, se encuentran fuera de esta zona habitable. Aunque la Luna esté en la zona de habitabilidad, su carencia de atmósfera hace que la vida allí sea extremadamente improbable. De forma que, fuera de la Tierra, las posibilidades de encontrar vida en los otros cuerpos del sistema solar se reducen, aparte de algunas notables excepciones, a Marte.

Marte es muy similar en muchos aspectos a nuestro planeta, tiene agua y energía volcánica y, aunque está ubicado en una zona más fría que la terrestre, su subsuelo es relativamente prometedor. Si no en la actualidad, quizás en fases más tempranas de la evolución del sistema solar Marte tuvo una temperatura más elevada y pudo albergar algún tipo de vida. Aunque ninguno de los intentos realizados hasta la fecha para detectar allí vida haya tenido éxito, merece la pena seguir explorando en detalle su superficie y su subsuelo. En cuanto a los otros

cuerpos del sistema solar, tan sólo algunos satélites de Júpiter (como Europa) y de Saturno (como Titán y Encelado) ofrecen alguna vaga posibilidad.

La esperanza de encontrar vida en nuestro sistema solar es por tanto bastante limitada. Pero, al fin y al cabo, el nuestro es un sistema planetario en una estrella de los 100.000 millones que conforman nuestra Galaxia. Y si nuestro Sol está acompañado por sus planetas, cabe esperar que al menos una buena fracción del enorme número de estrellas de la Vía Láctea también lleve asociado un sistema planetario más o menos similar al nuestro.

## El descubrimiento del primer planeta extrasolar



Imagen artística de 51 Pegasi y su estrella.

En 1995, utilizando un pequeño telescopio de 1,9 metros del Observatorio de Haute Provence (Francia), los astrónomos suizos Michel Mayor y Didier Queloz detectaron los primeros indicios claros de la presencia de un planeta orbitando en torno a una estrella: 51 Pegasi. Se trata de una estrella de tipo solar situada a

50 años luz de distancia en la constelación de Pegaso.

De manera similar a Mayor y Queloz, los norteamericanos Geoffrey Marcy y Paul Butler llevaban varios años buscando indicios de planetas extrasolares. Poco tiempo después de que la detección del nuevo planeta, denominado 51 Pegasi b, se hiciese pública, Marcy y Butler la confirmaron mediante observaciones realizadas en el Observatorio de Lick (cerca de San José, California). Siguieron otras varias observaciones que mostraron que el planeta tenía una masa de al menos la mitad de la de nuestro Júpiter y que orbitaba muy cerca de su estrella, por lo que la temperatura en su superficie debía estar por encima de los 1000 grados Celsius.

## La caza de planetas



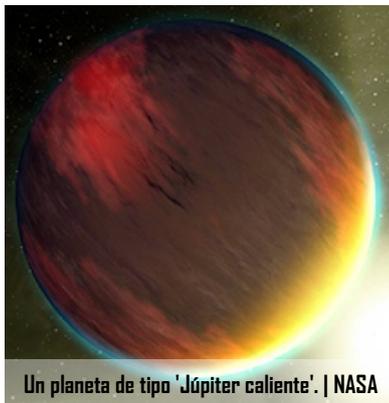
Sistema planetario HD70642 I PPARC

La detección del planeta 51 Pegasi b inauguró una rápida carrera a la caza de más y más planetas. En los últimos años se han ido multiplicando y refinando las técnicas de medida, adaptando la instrumentación a este tipo de observaciones, haciendo que tal caza sea cada vez más certera y fructífera.

La observación de un planeta extrasolar es una tarea muy delicada, pues en esencia se trata de ver un pequeño cuerpo oscuro en la inmediata proximidad de un intensísimo foco luminoso (la estrella central). Es como tratar de ver una mota de polvo que, arrastrada por el viento, pasa en la noche por delante del faro iluminado de una motocicleta distante. La técnica inicial de detección, denominada de la "velocidad radial" sigue siendo la más productiva.

Según el planeta orbita en torno a su estrella causa sobre ésta unas pequeñísimas variaciones en su velocidad radial (de acercamiento y alejamiento a la Tierra) que pueden ser identificadas en sus líneas espectrales gracias al efecto Doppler. Ésta fue la técnica empleada para la primera detección de 51 Pegasi b.

La técnica 'astrométrica' consiste en la medida de alta precisión de la posición estelar y de las pequeñas desviaciones causadas por el efecto gravitatorio del planeta según se desplaza en su órbita. La técnica de los "tránsitos" se basa en la medida de las variaciones en luminosidad total producidas por los mini-eclipses que se ocasionan cuando el planeta pasa por la línea de mirada que va desde nuestro telescopio a la estrella.



Todas estas técnicas siguen caminos más o menos sinuosos y no consiguen detectar el planeta de manera directa, sino tan sólo mediante los efectos causados sobre características de su estrella central (pequeños cambios en su velocidad, posición o brillo). Estas perturbaciones son más acusadas según el planeta es mayor y según su órbita es más cercana a la estrella. Por lo tanto, en términos generales, estas técnicas favorecen la detección de planetas muy masivos y que orbitan muy cerca de sus estrellas.

Gracias a los telescopios progresivamente más potentes y al desarrollo de instrumentación específica de detección de planetas, las noticias que dan cuenta del descubrimiento de nuevos planetas se suceden actualmente de manera muy rápida. En octubre de 2009, la ESO anunció la detección de 32 planetas desde su observatorio en La Silla (Chile) y la NASA, mediante observaciones con el telescopio espacial Spitzer, confirmó la presencia de atmósferas en dos planetas de tipo 'Júpiter caliente'.

Desde la detección de 51 Pegasi b se han detectado más de 400 planetas extrasolares formando parte de más de 300 sistemas planetarios.

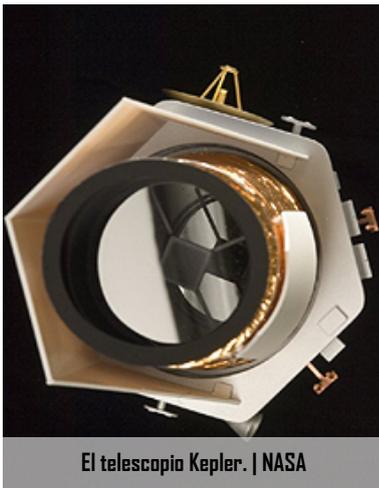
Los planetas de los púlsares



Tres años antes del descubrimiento en el óptico de 51 Pegasi b, en 1992, utilizando el gran radiotelescopio de Arecibo, el astrónomo polaco Alexander Wolszczan había detectado anomalías en el periodo del pulsar PSR B1257+12 (a casi 1000 años-luz de la Tierra). La única explicación posible para esas anomalías es la presencia de dos planetas con masas unas 4 veces superiores a la terrestre.

Se conocen hoy algunos otros planetas en torno a púlsares, sin embargo, no es seguro que estos planetas tengan las mismas características de los que orbitan en torno a estrellas estándar. Los de los púlsares pueden ser los residuos de planetas gigantes gaseosos que no han sido completamente destruidos cuando la estrella masiva central llegó al final de su vida generando una supernova y dando lugar a la también residual estrella de neutrones. O, alternativamente, quizás tales planetas hayan sido formados en una "segunda ola" de formación planetaria poco después de la explosión de la supernova.

### Otras tierras



Los planetas detectados hasta el presente son significativamente más masivos que la Tierra. El siguiente reto que se plantea es pues la detección de pequeños planetas rocosos (de tipo terrestre) en los que se den las condiciones idóneas para el desarrollo de vida.

En el año 2009 la NASA lanzó el telescopio espacial Kepler con la misión específica de explorar muy detalladamente una pequeña región de la Vía Láctea y examinar millares de estrellas con el fin de detectar y caracterizar planetas de tipo terrestre e incluso menores. Siguiendo razonamientos estadísticos, se espera que Kepler llegue a localizar más de un centenar de tales tierras.

Hay otros proyectos espaciales encaminados a la búsqueda de planetas de tipo terrestre. La NASA tiene previsto el Terrestrial Planet Finder y la ESA el Darwin. Ambos observatorios están



siendo diseñados para realizar observaciones de interferometría (con varios telescopios) y poder obtener buenas imágenes de los sistemas planetarios más cercanos a la Tierra.

Además de la imagen directa, los estudios espectroscópicos de los planetas de tipo terrestre también revisten un gran interés pues pueden permitir la detección de agua, ozono, dióxido de carbono y de otros compuestos relacionados con la vida en las atmósferas planetarias.

¿Hay otros mundos con vida? Gracias a las nuevas técnicas de observación, tanto desde la Tierra como desde el espacio, las próximas décadas ofrecerán al hombre una relación progresivamente más estrecha con el cosmos. La detección de planetas extrasolares no ha sido más que la primera de una apasionante e impredecible serie de aventuras.

## Curiosidades

- En el año 2004, el Observatorio del Hemisferio Austral (ESO) anunció la detección de un planeta mediante imagen directa con el Very Large Telescope (VLT): 2M1207b, un objeto 5 veces más masivo que Júpiter situado a unos 170 años luz de la Tierra. En el año 2009 ya se han detectado, mediante imagen directa, 11 planetas que forman parte de 9 sistemas planetarios diferentes, y cabe esperar que los grandes telescopios ópticos, con espejos de entre 8 y 10 metros, multipliquen este tipo de detecciones en el futuro próximo.
- Algunos astrónomos pretenden haber detectado planetas huérfanos, esto es, planetas que vagan o flotan libremente por el espacio sin estar sujetos a ninguna estrella. De confirmarse su existencia, habría que estudiar si tales "planetas" tienen las mismas características que los planetas estándar que orbitan en torno a estrellas. Y es que un planeta huérfano pudo quizás formarse a partir de una pequeña nube interestelar que no llegó a formar una estrella, mediante un mecanismo diferente del que forman las estrellas y los discos circunestelares polvorientos que acaban produciendo un sistema planetario de los habituales.
- El planeta extrasolar más cercano de los conocidos se encuentra a tan sólo 10 años luz de la Tierra, su nombre es Epsilon Eridani b y es tan sólo una vez y media más masivo que Júpiter. Fue descubierto en el año 2000 y confirmado, mediante medidas astrométricas, por el telescopio espacial Hubble en el año 2006.