

SATÉLITES EN BUSCA DE NUEVOS MUNDOS

Rodolfo Ralde Ortiz
Universidad Mayor de San Andrés
Carrera de Informática
rodolfo6974@hotmail.com

RESUMEN

En el último mes del año 2006, la agencia espacial Francesa, puso en órbita el satélite COROT, cuyo fin es el de encontrar nuevos planetas similares a la tierra nuestra gran casa, este satélite ya encontró varios planetas pero ninguno parecido a la tierra a excepción de algunos planetas a los se denominan exoplanetas (extra solares), cuyo evolución tardara unos cuantos millones de años para asemejarse un poco a la tierra, por ello no deberíamos reflexionar y buscar formas de cuidar esta nuestra hermosa, única y descuidada casa grande.

Palabras Clave

Satélite, exoplanetas, sistema solar, tecnología, estrellas, planetas, órbita, rotación, traslación, constelación, extraterrestre.

MARCO TEORICO

La investigación científica y el Adelanto tecnológico a lo largo de todo este tiempo ha demostrado que existen planetas millones de planetas mas allá de nuestro sistema solar, estos planetas pudieran asemejarse al nuestro ya que están constituidos de la misma materia que el nuestro polvo cósmico, para ello se emplea la tecnología espacial a través de satélites cuyo fin es el de explorar dichos planetas y enviar información esta información nos permitirá ver cuál es el proceso de evolución están estos planetas para albergar vida en su superficie a medida que el tiempo transcurre se implementan más y mejores herramientas espaciales con el único fin de encontrar planetas similares al nuestro.

INTRODUCTION

A lo largo de la historia el hombre en su afán de conquista ha buscado siempre nuevos horizontes y en este tiempo donde la tecnología y las telecomunicaciones han hecho de este mundo un lugar cada vez más pequeño el hombre a puesto su mirada en las estrellas tal vez su reto mas importante y determinante para su subsistencia.

COROT

El 27 de Diciembre de 2006, la agencia espacial francés CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), la ESA y sus socios lanzaron el satélite CoRoT para buscar planetas pequeños parecidos a la Tierra fuera de nuestro sistema solar (planetas extra-solares o exoplanetas) y detectar terremotos estelares. El nombre del satélite proviene de los términos "convección" (Co), "rotación" (Ro) y "tránsitos planetarios" (T), y sus objetivos científicos son el estudio de la rotación de las estrellas y los procesos de convección (desplazamiento de masas de gas caliente) del interior de las estrellas, así como la detección de planetas que pasan entre la Tierra y la superficie de la estrella (tránsito planetario).

Los tres fenómenos se pueden estudiar midiendo los cambios de luminosidad de las estrellas observadas. La convección en el interior de las estrellas hace que su intensidad lumínica varíe en algunas partes por millón. Las áreas de gran actividad magnética inhiben los procesos de convección, apareciendo en la superficie zonas de temperatura reducida que se hacen visibles en forma de manchas solares. Cuando la estrella rota, su emisión de luz cambia en una pequeña parte, dependiendo del número de manchas que existan en el hemisferio que se tiene en el campo de visión; de esta manera, la monitorización de las manchas nos informa sobre la velocidad de rotación de la estrella. Por último, cuando un planeta que orbita alrededor de la estrella pasa entre ésta y el satélite CoRoT, se puede detectar una ligera caída periódica en la luminosidad de la estrella.

El satélite francés 'Corot', desde la base rusa de Baikonur, buscará durante los próximos 30 meses planetas fuera del Sistema Solar, con la esperanza de encontrar otras formas de vida en el universo.

Corot lanzado en plena noche invernal local, a las 20:23 horas, desde Baikonur, en Kazajistán, el satélite debe seguir una órbita por encima de ambos polos, a 827 kilómetros de la Tierra. 'Corot' es un satélite de fotometría estelar realizado por el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) en colaboración con la Agencia Espacial Europea (ESA) y sus homólogas de Brasil, Alemania, Austria y Bélgica.

Con un coste de 170 millones de euros, financiados en un 75% por Francia, su nombre es un acrónimo de Convección, Rotación y Tránsitos planetarios. 'Corot' tiene como misión buscar exoplanetas y estudiar la estructura interna de las estrellas.

«'Corot' es un proyecto pequeño, realizado con pocos medios pero es el explorador que mostrará a las futuras misiones el tipo de estrella que deben buscar», explicó la responsable científica de la misión, Annie Baglin, al hablar sobre el satélite francés, de un peso de 289 kilos con los depósitos vacíos.

Los tránsitos planetarios se utilizan para detectar exoplanetas, mientras que las medidas de convección y rotación se utilizan para caracterizar la estrella alrededor de la cual orbita el planeta descubierto. CoRoT también se utilizará en astrosismología, detectando las ondas acústicas generadas en el interior, las cuales envían ondas a través de su superficie, conocidas como terremotos estelares (*starquakes*). La naturaleza de estas ondas permite a los astrónomos calcular con precisión la masa, edad y composición química de la estrella. Sin embargo, en este artículo nos centraremos en la búsqueda de exoplanetas.

La medición de estos fenómenos requiere el uso de un telescopio espacial que disponga de un fotómetro (medidor de luz) muy preciso. A diferencia del telescopio espacial Hubble (lanzado en 1990), de un tamaño mayor, CoRoT fue diseñado específicamente para este propósito y dispone de un diámetro de sólo 30 cm. El único instrumento a bordo es una cámara que toma una imagen cada 32 segundos. Después, el ordenador de a bordo mide los cambios en la luz de cada estrella, y con el tiempo va generando una curva de luz. CoRoT se mantiene apuntado a la misma zona del cielo durante 150 días seguidos y observa 12000 estrellas simultáneamente. Cuanto más tiempo pase orientado hacia las mismas estrellas, más tránsitos puede detectar.

CoRoT puede detectar planetas cercanos a su estrella, con períodos de traslación de hasta 50-75 días, y puede detectar planetas tan pequeños como la Tierra. La forma de la curva de luz (ver diagrama superior) nos informa sobre cómo se mueve el planeta, cómo se comportan las capas más externas de la estrella y también sobre el tamaño del planeta. Cuando CoRoT detecta un planeta, los astrónomos pueden observar la estrella y su sistema planetario con otros instrumentos en telescopios terrestres de gran diámetro, y conocer así más detalles.

El satélite CoRoT ya ha encontrado varios planetas grandes. Ahora está empezando a encontrar lo que se cree que son planetas pequeños. Esto nos debería permitir saber cómo de común es nuestro planeta en el Universo.

VIDA EXTRATERRESTRE

¿Por qué es importante saber si los planetas similares a la Tierra (es decir, pequeños y rocosos) son muy comunes? En primer lugar, porque nos gustaría saber si nuestro planeta es único. Además, encontrar planetas parecidos a la Tierra fuera del sistema solar nos puede ayudar a comprender cómo apareció la vida en la Tierra hace unos 3500 millones de años.

Basándose en una hipótesis formulada hace más de treinta años, los científicos piensan que todos los tipos de "vida" funcionan igual que en la Tierra, y que las formas de vida extraterrestre deberían tener el mismo metabolismo que la nuestra. Por lo tanto, los investigadores basan sus estudios en lo que ocurrió en la Tierra. Aunque el proceso por el cual apareció la vida en la Tierra por primera vez no se conoce, se piensa que está ligado a la presencia de agua líquida en la superficie de un planeta rocoso. Por tanto, si existen planetas parecidos a la Tierra, ¿es posible que haya vida en alguno de ellos?



Impresión artística del satélite CoRoT en su órbita a una altura de 900 km sobre los polos terrestres
Imagen cortesía de ESA / CNES

Encontrar un exoplaneta tan pequeño como la Tierra es complicado. ¿Cuánto más complicado sería entonces observar formas de vida a tales distancias? Sería particularmente difícil

si se tratara sólo de bacterias, que fueron los únicos organismos vivos sobre la Tierra en los primeros tiempos y todavía son un millón de veces más numerosos que toda la población del resto de especies, e incluso posiblemente que el número del resto de especies.

La clave está en encontrar un planeta cuya atmósfera se encuentre en equilibrio químico. La atmósfera de un planeta (como cualquier otra cosa) tiende hacia un estado de equilibrio (en el que cada reacción química se produce a la misma velocidad que su reacción inversa). La vida, sin embargo, cambia su entorno: por ejemplo, todo el oxígeno libre (O₂) en nuestra atmósfera ha sido generado por organismos vivos; las plantas y otros organismos toman dióxido de carbono y lo procesan generando oxígeno, que después es liberado a la atmósfera. El oxígeno es tan reactivo que si toda la vida desapareciera de la Tierra, el oxígeno libre de nuestra atmósfera desaparecería en menos de 4 millones de años (un período corto si tenemos en cuenta la edad de la Tierra).

Un desequilibrio químico similar ocurrió cuando la vida se originó en la Tierra y las bacterias produjeron una sobreabundancia de metano. ¿Qué ocurrió con las bacterias productoras de metano y su mundo? Por el momento lo desconocemos, pero se piensa que nuevos organismos evolucionaron que producían oxígeno en vez de metano: el oxígeno era venenoso para los productores de metano y la mayoría perecieron.



Impresión artística del planeta extrasolar HD 189733b, del tamaño de Júpiter, cuya atmósfera contiene metano y agua (a partir de estudios realizados con los telescopios Hubble y Spitzer). El metano es la primera molécula orgánica que se ha encontrado en un exoplaneta. Los descubrimientos provienen de los estudios espectroscópicos de la luz de la estrella madre que ha atravesado la atmósfera del planeta

Imagen cortesía de la ESA

incluso conocer hasta qué estado ha progresado (productores de metano u oxígeno).

Los telescopios espaciales Hubble y Spitzer, así como telescopios terrestres, han estudiado las atmósferas de dos exoplanetas masivos y muy calientes, y en una de ellas se ha detectado agua y metano (ver imagen a la derecha). Se trata de un paso más hacia la planetología comparada; es decir, comparar los planetas de nuestro sistema solar con los de otros sistemas. Con la ayuda de telescopios como CoRoT, diseñados específicamente para encontrar pequeños planetas rocosos similares a la Tierra, podemos esperar encontrar en los próximos años otras estrellas orbitadas por planetas muy similares al nuestro.

Sin embargo, la tecnología actual no es suficiente para analizar las atmósferas de planetas tan pequeños. La luz que nos llega de un exoplaneta es extremadamente débil y se hacen necesarios telescopios con aperturas enormes: de todos los fotones emitidos por un exoplaneta, a la Tierra sólo llegan unos pocos por metro cuadrado. Además, nuestra atmósfera contiene tanto oxígeno y metano que ya hay muchos “fotones de oxígeno” y “fotones de metano” (fotones con la firma del oxígeno o del metano, respectivamente). Los pocos “fotones de oxígeno” y “fotones de metano” provenientes de un exoplaneta tendrían que competir con los anteriores, haciendo imposible la tarea de detectarlos. En consecuencia, es necesario salir al espacio, con grandes telescopios, lo cual es muy difícil y caro. Los

científicos están desarrollando la próxima generación de instrumentos técnicamente capaces de realizar las observaciones necesarias para indicarnos si estos planetas también han generado vida, y en tal caso, qué ha ocurrido con ella.

COROT Y SU DESCUBRIMIENTO



CoRoT captó el primer tránsito planetario en la estrella CoRoT-7, a la izquierda de la constelación de Orión, en la constelación de Conoceros (Unicornio), a una distancia de aproximadamente 500 años luz, en la primavera de 2008. Sin embargo, la confirmación de la naturaleza del planeta llevó meses de trabajo con grandes telescopios terrestres, por lo que el anuncio no se hizo oficial hasta el 3 de Febrero de 2009.

Para medir la masa y la densidad del planeta, los astrónomos utilizaron el espectrógrafo Buscador de Planetas por Velocidad Radial de Alta Precisión (HARPS) acoplado a un telescopio de 3,6 metros en el Observatorio Austral Europeo de La Silla en Chile, realizando el conjunto de observaciones más largo (70 horas) en este dispositivo hasta el momento. Los resultados se hicieron oficiales el 16 de Septiembre de 2009.

El planeta, conocido como CoRoT-7b, tiene una masa similar a la de la Tierra, lo cual lo sitúa como uno de los exoplanetas más ligeros. Con un diámetro menor al doble del diámetro de la Tierra, también es el exoplaneta más pequeño detectado hasta ahora.

Cada 20,4 horas, CoRoT-7b eclipsa una pequeña fracción (una parte en 3000) de la luz de su estrella durante algo más de una hora. El exoplaneta orbita alrededor de su estrella a una velocidad de más de 750.000 km/h, más de siete veces la velocidad de la Tierra alrededor del Sol, lo cual lo convierte en el exoplaneta más rápido de los que se conocen.

Y no solo eso: está a sólo 2,5 millones de km. de su estrella, o 23 veces más cerca que Mercurio al Sol, lo cual lo convierte también en el exoplaneta más cercano a su estrella. Se encuentra tan cerca que debe experimentar condiciones extremas que hacen que la vida como la conocemos no sea concebible: la temperatura probable es de más de 2000 °C durante el día, y de menos de 200 °C bajo cero durante la noche.

La densidad calculada es cercana a la de la Tierra, lo cual hace pensar que la composición del planeta sea rocosa. Los modelos teóricos sugieren que el planeta puede tener lava u océanos hirviendo en su superficie.

Los astrónomos han encontrado en el estudio de sus datos que CoRoT-7 alberga otro exoplaneta algo más lejos que CoRoT-7b. Denominado CoRoT-7c, da una vuelta completa a su estrella en 3 días y 17 horas y tiene una masa unas ocho veces superior a la de la Tierra. A diferencia de CoRoT-7b, este exoplaneta no pasa entre su estrella y la Tierra, así que los astrónomos no pueden medir su radio y su densidad.

Este descubrimiento ha acercado a los astrónomos más que nunca al descubrimiento de una exoplaneta habitable, pero sería necesario que estuvieran más lejos de su estrella para poder albergar vida tal como la conocemos.

COROT DETECTA UN NUEVO PLANETA MÁS GRANDE QUE JÚPITER

Ha sido llamado 'Corot-exo-1b' y que se encuentra a 1.500 años luz.

El telescopio espacial 'Corot', de la Agencia Espacial Europea, ha divisado un nuevo planeta al pasar delante de una estrella lejana. Se trata de un cuerpo de elevada temperatura y más grande que Júpiter, que ha sido llamado 'Corot-exo-1b' y que se encuentra a 1.500 años luz, en la constelación de Monoceros. Éste es el primer éxito científico de la misión espacial francesa, que fue lanzada el pasado 27 de diciembre y que tiene como objetivo buscar planetas similares a la Tierra.

El satélite ha obtenido la curva de luz de una estrella parecida al Sol con sorprendente eficacia. Estos resultados, que superan ampliamente las previsiones, indican que 'Corot' será capaz de detectar planetas de tipo rocoso e incluso proveer información sobre su composición química.

'Corot', cuyas siglas corresponden a Convección, Rotación y Tránsitos, es un telescopio capaz de medir la variación del brillo de decenas de miles de estrellas con una precisión nunca alcanzada y cumple con un doble objetivo: estudiar el interior de las estrellas y detectar planetas de tipo terrestre a su alrededor.

Según los responsables de la misión, los sistemas de abordaje están trabajando al menos tan bien como lo inicialmente previsto y, en ciertos casos, significativamente mejor, lo que tendrá un enorme impacto en los resultados de la misión.

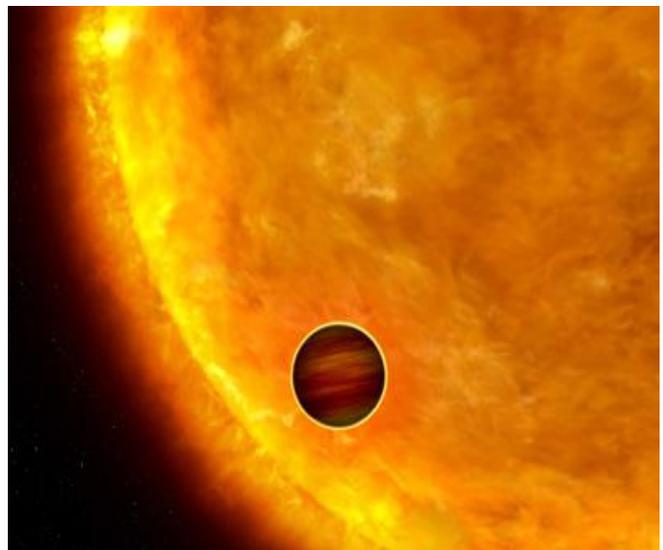
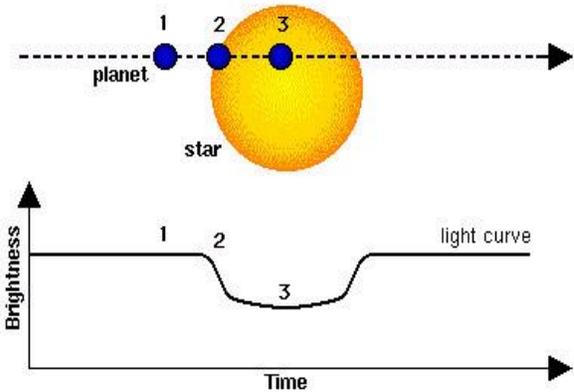
Aunque la evaluación sistemática y científica de los datos tomará aún cierto tiempo, se pueden presentar algunos resultados preliminares que demuestran la calidad excepcional de este instrumento: los datos del primer exoplaneta descubierto por 'Corot' (CoRoT-Exo-1b) tienen un error de sólo cinco partes en cien mil en una hora de observación. Esto implica que pequeños planetas, análogos a la Tierra, podrán ser detectables por el satélite, así como las variaciones de la luz estelar reflejada por el planeta (dependiendo de su reflectancia), pudiéndose dar, en esos casos, indicaciones de su composición química.

El método empleado por el satélite en su búsqueda de planetas es el de los sí se puede medir la pequeña disminución en el brillo de la estrella que los tránsitos ocasionan.

El método de detección empleado hasta ahora sólo permitía el hallazgo de planetas gigantes de carácter gaseoso pero se espera que, aunque la búsqueda de planetas no constituye el objetivo primero de la misión, las observaciones fotométricas de 'Corot'

prueben la existencia de planetas terrestres fuera del Sistema Solar.

Información en inglés ESA New



EL TELESCOPIO ESPACIAL KEPLER

El Telescopio espacial Kepler - Wikipedia La sonda Kepler ha excedido todas las expectativas en cuanto a detección de exoplanetas. Pronto podría anunciarse el descubrimiento de un planeta habitable.

La misión Kepler de la NASA es uno de los proyectos más ambiciosos para la búsqueda de planetas extrasolares. Se

trata de un satélite artificial, lanzado en marzo de 2009, que orbita alrededor del Sol a una distancia de este similar a la Tierra.

Su misión principal consiste en la detección de planetas análogos al nuestro que orbiten estrellas similares al Sol. Para ello se dedica a observar simultáneamente unas 156.000 estrellas.

La misión europea CoRoT, lanzada a finales de 2006, utiliza un satélite similar, aunque sus instrumentos presentan una menor resolución. Según la NASA, Kepler es la única sonda capaz de detectar planetas de tamaño similar a la tierra que orbiten su estrella dentro de la zona habitable y que, por tanto, puedan albergar vida.

KEPLER DETECTA MILES DE NUEVOS EXOPLANETAS

En los tres años que lleva observando, Kepler no ha tenido el tiempo suficiente para identificar de forma concluyente ningún mundo habitable, pero sus descubrimientos son cada vez más impresionantes.

La última hornada de planetas detectados en febrero, incluye cinco de los ocho planetas más pequeños conocidos fuera del Sistema Solar, que orbitan una misma estrella junto a otro cuerpo del que aún no se sabe mucho.

Al mismo tiempo, entre los datos aportados por Kepler, los investigadores han identificado más de 1.200 objetos que podrían ser también exoplanetas. A pesar de que estos datos han de ser verificados, los expertos estiman que el porcentaje de falsos positivos podría ser inferior al 10%, por lo que hasta la fecha Kepler habría más que duplicado la cifra de planetas extrasolares descubiertos en los últimos 15 años.

De entre estos 1.200 objetos habría al menos unos 5 de tamaño similar a la Tierra situados en la zona habitable, es decir, orbitando la zona templada alrededor de su estrella que permitiría la existencia de agua líquida en su superficie. Esta es una gran noticia, pues podría significar que, aun siendo raros, encontrar planetas similares al nuestro tampoco es improbable.

Por otro lado se han detectado centenares de gigantes gaseosos, y no se puede descartar que alguno cuente con lunas de tamaño similar a la Tierra con agua líquida en su superficie.

El método del tránsito para la detección de planetas extrasolares

El método utilizado por la sonda consiste en detectar cambios sutiles en la intensidad de la luz emitida por la estrella, provocados por el tránsito de un cuerpo entre ella y la Tierra. Por tanto solo es posible detectar aquellos planetas cuyo plano orbital esté alineado con nuestra perspectiva de la estrella. Esto significa que probablemente solo estemos en disposición de observar entre un 1 y un 10% de los exoplanetas, lo que hace que el número de cuerpos detectados sea mucho más impresionante.

Para estimar el tamaño y la órbita, se utilizan las conocidas ecuaciones del astrónomo Johannes Kepler, relacionando la

disminución en la intensidad de la luz de la estrella y el periodo de repetición del tránsito para calcularlos.

Además, es posible inferir la masa mínima del planeta, y por tanto su densidad aproximada, usando el efecto gravitacional del mismo sobre su estrella en la denominada velocidad radial, midiendo las oscilaciones de la misma en torno al centro de masas del sistema estrella-planeta.

Por otro lado, los expertos solo están cotejando los datos de los cuatro primeros meses de observación, lo que supone periodos orbitales de, como máximo, 100 días. Conforme se vaya accediendo a más datos irán apareciendo planetas con periodos orbitales más largos. Recordemos que el periodo de la Tierra es de 365 días, por lo que es de esperar que el número de objetos detectados crezca enormemente.

ES POSIBLE DETECTAR INDICIOS DE VIDA EN LOS EXOPLANETAS?

Aparte del tamaño, densidad y distancia a la estrella, para saber si alguno de estos planetas puede albergar vida, es importante conocer algunos datos fundamentales: Si tienen atmósfera, y en caso afirmativo su composición, y si poseen un campo magnético. En nuestro sistema solar, Venus se encuentra en la zona habitable y tiene atmósfera, pero esta es tan densa que el efecto invernadero hace que su superficie alcance temperaturas de más de 400 grados.

Para obtener estos datos sería precisa la observación directa del planeta extrasolar en cuestión, lo que es por el momento imposible. Sin embargo, esto puede cambiar pronto, pues nuevos proyectos, como el interferómetro Terrestrial Planet Finder, que podría ser lanzado a partir de 2014, prometen captar directamente la luz proveniente de estos objetos. A través de la luz y radiación infrarroja se puede saber la composición, densidad y temperatura de la atmósfera.

En cuanto a la existencia de vida inteligente, el proyecto SETI sufre una revolución estos días que podría llevar a algún descubrimiento importante pronto. De momento, tal vez sería buena idea dirigir alguno de sus radiotelescopios más modernos, como el Allen Telescope Array, para escuchar en la dirección de esos cinco planetas extrasolares.

En la próxima década, por tanto, podríamos ser testigos del anuncio de la existencia del primer planeta habitable, o incluso habitado, fuera de nuestro sistema solar.

ES POSIBLE DETECTAR INDICIOS DE VIDA EN LOS EXOPLANETAS?

Aparte del tamaño, densidad y distancia a la estrella, para saber si alguno de estos planetas puede albergar vida, es importante conocer algunos datos fundamentales: Si tienen atmósfera, y en caso afirmativo su composición, y si poseen un campo magnético. En nuestro sistema solar, Venus se encuentra en la zona habitable y tiene atmósfera, pero esta es tan densa que el efecto invernadero hace que su superficie alcance temperaturas de más de 400 grados.

Para obtener estos datos sería precisa la observación directa del planeta extrasolar en cuestión, lo que es por el momento imposible. Sin embargo, esto puede cambiar pronto, pues nuevos proyectos, como el interferómetro Terrestrial Planet Finder, que podría ser lanzado a partir de 2014, prometen captar

directamente la luz proveniente de estos objetos. A través de la luz y radiación infrarroja se puede saber la composición, densidad y temperatura de la atmósfera.

En cuanto a la existencia de vida inteligente, el proyecto SETI sufre una revolución estos días que podría llevar a algún descubrimiento importante pronto. De momento, tal vez sería buena idea dirigir alguno de sus radiotelescopios más modernos, como el Allen Telescope Array, para escuchar en la dirección de esos cinco planetas extrasolares.

En la próxima década, por tanto, podríamos ser testigos del anuncio de la existencia del primer planeta habitable, o incluso habitado, fuera de nuestro sistema solar.

OTROS MUNDOS NOS AYUDARÁN A ENTENDER EL ORIGEN DEL NUESTRO

Aunque aún hemos de esperar al menos 2 ó 3 años para un anuncio semejante, por el momento los datos nos están dando mucha información de gran valor a cerca de la formación de planetas y sistemas solares.

Existen muchas teorías sobre la formación del Sistema Solar, pero dado que hasta ahora solo teníamos un ejemplo a mano, ninguna de ellas ha podido ser probada.

En nuestro sistema planetario no existe ningún cuerpo con una masa intermedia entre la Tierra y Urano, que posee una masa de unas 15 tierras. Ahora, no solo hemos encontrado muchos planetas de masas intermedias, también sistemas solares enteros con rangos de masas muy variados. Esto, sin duda, va a suponer una gran revolución para los astrónomos dedicados a estudiar la formación y evolución de planetas.

CONCLUSIONES

En conclusión, si el éxito del Corot y el Kepler continúan, en breve contaremos con la suficiente información de planetas semejantes al nuestro capaz de albergar vida en su superficie y tal vez podremos afirmar el cambio de la concepción actual de nuestro papel en el Universo que es el de estar solos podría

cambiar drásticamente esto con seguridad y en muy poco tiempo lo sabremos.



REFERENCIAS

[\PLANETA\ASTRONOMIA-6-PLANETAS Y SATELITES.HTM](http://WWW.FUNDACIONDOCTORDEPANDO.COM)

[\PLANETA\KEPLER-REVOLUCIONA-LA-BUSQUEDA-DE-PLANETAS-EXTRASOLARES-A44929.HTM](http://WWW.INFORMACIONENINGLÉSANEW.COM)

[\SATELITE-COROT-COMIENZA-BUSQUEDA_20061228.HTML](http://WWW.SURDIGITAL.COM)

WWW.ESA.INT/SCIENCE/COROT [HTTP://TINYURL.COM/39NW3R](http://TINYURL.COM/39NW3R)

WWW.SCIENCEINSCHOOL.ORG/2006/ISSUE2/EXOPLANET/SPANISH