



UNIDAD 1:

PLANETAS INTERIORES – PLANETAS EXTERIORES

Autor: Oswaldo González

Revisión y actualización de contenidos: Nayra Rodríguez

Asesor Científico: Alfred Rosenberg

Ilustraciones: Inés Bonet

Los Planetas

Los planetas son cuerpos celestes que giran alrededor del Sol en órbitas elípticas. Al contrario que las estrellas, los planetas no tienen luz propia sino que reflejan la que les llega de nuestra estrella, el Sol. Los más brillantes, como Venus o Júpiter, se pueden ver perfectamente en el cielo a simple vista como astros muy luminosos (más que cualquier estrella de la noche); otros, como Urano y Neptuno, necesitamos instrumentos ópticos para localizarlos. Nuestro Sistema Solar está formado por ocho planetas, de los cuales seis (incluyendo la Tierra) son visibles a simple vista. En el año 2006, Plutón y otros planetas similares que se habían descubierto recientemente, se clasificaron como **planetas enanos**.

¿Existen planetas en torno a otras estrellas? La respuesta a esta pregunta es sí. Para diferenciarlos de los planetas del Sistema Solar, los llamamos **exoplanetas** o **planetas extrasolares**. Cuando nace una estrella, a su alrededor se forma un **disco proto-planetario** compuesto por restos de material que sobra de la formación de la estrella y que terminan agregándose y formando los planetas. Las grandes distancias a las que se encuentran de nosotros y su cercanía a las estrellas en torno a las que giran hacen muy difícil su visión directa, de modo que en la actualidad contamos con muy pocas imágenes de exoplanetas obtenidas con telescopios muy potentes. Entonces, ¿cómo los detectamos? Gracias a diversos métodos de investigación y al estudio de la luz que nos llega de las estrellas, se han podido encontrar ya unos dos mil planetas en torno a otras estrellas (exactamente hay 2116 exoplanetas confirmados a 3 de mayo de 2016 ^[1]).

^[1] *The Extrasolar Planets Encyclopedia* (<http://exoplanet.eu/>).

Los Planetas Interiores

Los planetas interiores son aquellos cuyas **órbitas**, es decir, las trayectorias que describen alrededor del Sol, están más cerca de éste que la que describe nuestro planeta, la Tierra. Eso significa que sólo Mercurio y Venus son planetas interiores y sus vueltas en torno al Sol se completan en menos de un año, en unos 88 y 225 días, respectivamente.

Una consecuencia de ser planetas interiores es que siempre los veremos en el cielo en las inmediaciones del Sol y nunca serán visibles a medianoche. Por este motivo es tan difícil la observación de Mercurio, ya que al estar tan cerca del Sol hay que esperar a que esté en una parte de su órbita suficientemente alejada del mismo (visto desde la Tierra) para poder observarlo en el crepúsculo, justo después de que el Sol se ponga por el horizonte Oeste, o al amanecer, poco antes de que el Sol aparezca por el horizonte Este. Venus, por el contrario, se puede ver mucho mejor que Mercurio al tener una órbita mayor y ser observado desde la Tierra con una mayor separación del Sol. A Venus se le puede llegar a ver hasta 3 horas después de la puesta del Sol o hasta 3 horas antes de la salida de este.

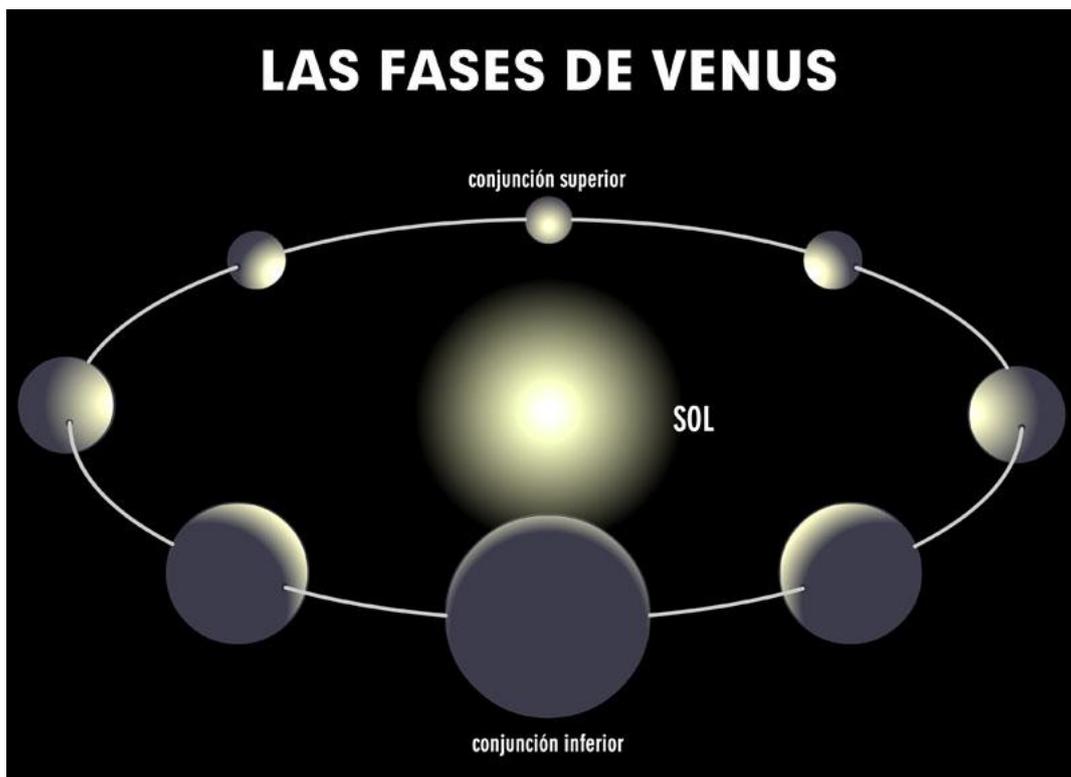
A simple vista Venus se nos presenta como el objeto más brillante del firmamento después del Sol y la Luna, y su apariencia es la de un punto de luz muy luminoso y de color amarillo. Cuando su brillo es mayor, es visible en pleno día incluso a simple vista, siempre que sepamos hacia dónde mirar.

La observación de Mercurio con telescopio es bastante difícil. Cuando apuntamos con un telescopio hacia este planeta, por ejemplo, al atardecer, lo hacemos muy cerca del horizonte por lo que la turbulencia atmosférica nos impide ver con nitidez la morfología de su superficie. Este no es el caso de Venus que aparece mucho más alto en el cielo una vez el Sol está bajo el horizonte. Sin embargo, este planeta tiene una atmósfera unas 90 veces más densa que la que posee la Tierra, lo que impide ver características de su superficie. Como mucho, se puede observar alguna estructura en su atmósfera y con los filtros apropiados.

Lo que sí es fácilmente reconocible en Venus, incluso con un pequeño telescopio, son las fases que nos presenta este planeta, que cambian su aspecto de semana en semana. Estas fases son similares a la que presenta nuestro satélite, la Luna, al ser iluminada por el Sol a medida que gira alrededor de nuestro planeta.



La Luna no siempre la vemos iluminada de igual manera. Dependiendo de su posición con respecto al Sol, la porción iluminada vista desde nuestro planeta será mayor o menor. A este fenómeno se le conoce como **fases** de la Luna. Con Venus ocurre algo similar, pero además de cambiar de fase también cambia bastante la distancia que nos separa del planeta. De esta manera, en Venus un cambio de fase va acompañado de un cambio en el tamaño aparente con el que vemos el planeta.

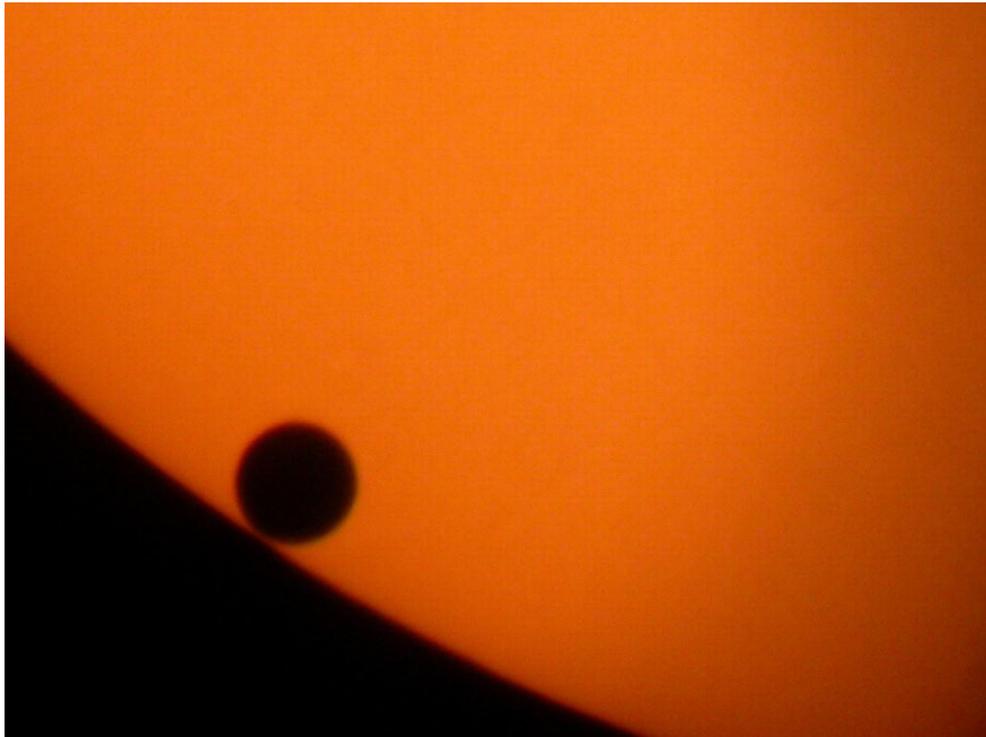


La órbita de Venus está ligeramente inclinada con respecto a la de la Tierra. Esto provoca que en las **conjunciones inferiores**, que es cuando el planeta está entre el Sol y la Tierra, normalmente pase por encima o por debajo del disco solar. Pero en ciertas ocasiones, aquellas en las que Venus cruza la **ecliptica** (plano en el que la Tierra orbita alrededor del Sol), el planeta pasa por delante del disco solar, y debe ser observado usando los filtros solares apropiados. Este fenómeno, que recibe el nombre de **tránsito** de Venus, es muy raro, el último ocurrió el 5 de junio de 2012 y fue visto desde el Pacífico y el próximo será en diciembre de 2117.



Proyecto
Educativo con
Telescopios
Robóticos

PLANETAS INTERIORES - EXTERIORES



Tránsito de Venus por delante del Sol. Autor: O. González

El nombre de Venus proviene de la diosa romana de la belleza y del amor. Es el planeta más parecido a la Tierra en algunos aspectos: ambos tienen prácticamente el mismo tamaño, masa, gravedad y densidad. Pero también existen notables diferencias. La presión atmosférica de Venus es 92 veces mayor que la de la Tierra. Esta alta densidad de la atmósfera y la elevada concentración de dióxido de carbono provocan la aparición de lo que se denomina efecto invernadero, con el consiguiente aumento de la temperatura en su superficie que ronda los 480 °C. Su densidad es tan alta que la radiación solar casi no alcanza la superficie del planeta, siendo reflejada al espacio o absorbida por la atmósfera. Al no poder verse la superficie del planeta se hacía imposible calcular su periodo de rotación, pues lo único que podía observarse era la rotación de su atmósfera, que varía desde el ecuador hacia los polos. En la actualidad y gracias al radar, se ha podido conocer que la rotación del planeta sobre su eje se efectúa en 243 días y, sorprendentemente, de forma retrógrada, es decir, que gira sobre sí mismo en dirección contraria al resto de planetas del Sistema Solar.



Distancias en el cielo. Ángulos.

En astronomía se usan los ángulos para expresar distancias en el cielo. Cuando decimos que la Luna está a 40° de una estrella determinada, lo que realmente estamos describiendo es el ángulo que forman nuestros brazos cuando apuntamos, uno a la Luna y el otro a la estrella. De esta manera puede describirse la extensión y localización de cualquier objeto celeste.

Los ángulos se miden en grados ($^\circ$), minutos ($'$) y segundos de arco ($''$). Una circunferencia tiene 360° y un ángulo recto, 90° . Cada grado se divide en 60 *minutos de arco* ($60'$). Por ejemplo, una moneda de 1 euro vista desde un extremo a otro de un campo de baloncesto, tiene un diámetro angular de aproximadamente 1 minuto de arco. Cada minuto de arco está dividido a su vez en 60 *segundos de arco* ($60''$). Un coche visto desde 100 km de distancia tendría un diámetro angular de 8 segundos de arco ($8''$).

Algunos objetos celestes nos pueden proporcionar referencias de ángulos que nos servirán de ayuda. Por ejemplo, tanto el Sol como la Luna tienen un diámetro de $0,5^\circ$ (30 minutos de arco); un cráter grande en la Luna llega a tener un tamaño de $1'$ (1 minuto de arco) y un planeta muy lejano como Urano se nos presenta con un tamaño de unos $3''$ (3 segundos de arco). Para poder ver un ángulo tan pequeño se necesita aumentar mucho la imagen y, para ello, usamos los telescopios.



Los Planetas Exteriores

Los planetas exteriores son aquellos cuyas órbitas están más lejos del Sol que la que describe nuestro planeta Tierra. Por tanto, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno son los planetas exteriores. Cuanto más lejos estén del Sol, más tardan en dar una vuelta alrededor de él, con lo que encontramos periodos de **traslación** de casi 2 años, como es el caso de Marte, hasta los que duran más de 164 años, como el caso de Neptuno.

Al contrario que los planetas interiores, los exteriores sí podemos verlos a medianoche, a cualquier altura sobre el horizonte y no necesariamente cerca del Sol. Marte, Júpiter y Saturno son luminosos y fáciles de observar; por el contrario, Urano y Neptuno, mucho más lejanos, son menos brillantes, por lo que necesitaremos unos prismáticos para poder verlos.

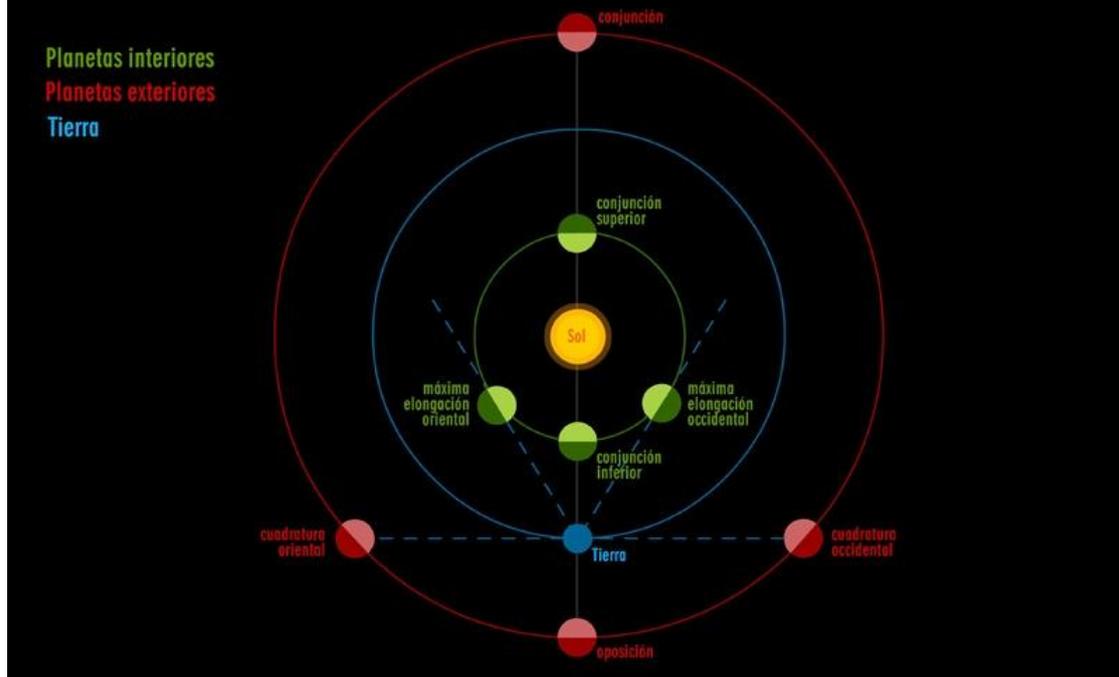
Vistos desde la Tierra, los planetas pueden tener diferentes posiciones respecto al Sol, dependiendo de si son planetas interiores o exteriores. Al igual que los planetas interiores, los exteriores dejan de ser visibles durante la **conjunción**, momento en el que están pasando por detrás del Sol. Esta desaparición de los planetas se prolonga durante algunas semanas. Los planetas exteriores no presentan conjunción inferior como hacían los planetas interiores, ya que no pasan entre el Sol y nosotros (por eso sólo Mercurio y Venus producen tránsitos solares).

Al tener una órbita mayor que la de la Tierra, cuando el planeta está en dirección opuesta a la del Sol, veremos salir el planeta por el horizonte Este justo después de que el Sol se oculte por el horizonte Oeste. En ese momento decimos que el planeta está en **oposición** –en dirección opuesta al Sol-, y coincide aproximadamente con la fecha en que está más cerca de nosotros (puede variar unos pocos días ya que las órbitas no son circulares sino elípticas).

En los planetas exteriores hay una gran diferencia en la distancia que existe entre el planeta y la Tierra cuando este está en conjunción -detrás del Sol- o en oposición -en dirección opuesta al Sol-. Esta diferencia tan grande en las distancias hace que el planeta se vea a través del telescopio con tamaños aparentes muy distintos, sobre todo Marte, el más cercano a nosotros.



PLANETAS EXTERIORES E INTERIORES



7

Representación de las órbitas de los planetas exteriores e interiores, no a escala.

Marte (el dios de la guerra para los romanos) es el cuarto planeta más cercano al Sol y, al verse en el cielo con un color rojizo, se le suele llamar “el planeta rojo”. Posee un tamaño algo mayor que la mitad de la Tierra y gira en torno a su eje en 24h y 37m. Dicho eje de rotación está inclinado $25,2^\circ$, lo que produce un ciclo estacional similar al de la Tierra, cosa que podemos comprobar observando cómo a lo largo del año marciano sus dos casquetes polares van variando de tamaño a medida que transcurren las estaciones.

La masa de Marte es unas 9 veces menor que la de la Tierra y su gravedad (en la superficie) es un solo un 38% de la terrestre. Es decir, una persona con un peso de 75 kilos en la Tierra, en Marte pesaría unos 28 kg aproximadamente. La atmósfera es muy tenue, compuesta fundamentalmente por dióxido de carbono. Con una densidad muy baja, la presión en la superficie del planeta es menor a 1 centésima parte de la nuestra. Posee dos pequeños satélites, Fobos y Deimos, de 22 y 13 km de diámetro respectivamente. Curiosamente, todos los planetas exteriores, junto con la Tierra, tienen satélites, mientras que los dos interiores no.



Proyecto
Educativo con
Telescopios
Robóticos

PLANETAS INTERIORES - EXTERIORES

Para más información, visita nuestra página web: www.iac.es/peter

Contacto: **Nayra Rodríguez Eugenio** (peter@iac.es)
Unidad de Comunicación y Cultura Científica
Instituto de Astrofísica de Canarias
Calle Vía Láctea s/n
38205 La Laguna
Santa Cruz de Tenerife
España

8

Esta unidad didáctica ha sido financiada por:



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Proyecto
Educativo con
Telescopios
Robóticos

PLANETAS INTERIORES - EXTERIORES