

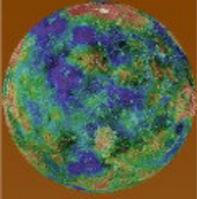
Taller de planetas

ACTIVIDADES PREVIAS



**Centro de Entrenamiento y
Visitantes**





Taller de planetas



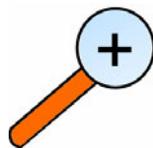
Lee con atención:

Desde tiempos remotos la humanidad se ha preguntado por la existencia de otros tipos de vida en lugares inexplorados del Universo con los cuales no tenemos contacto. Pero probablemente fue el monje Giordano Bruno, famoso pensador del siglo XVI, el primero que expresó abiertamente esta idea en uno de sus libros.

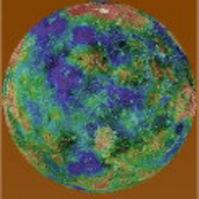


Existe un Universo infinito, con muchos infinitos, en el que las estrellas fijas, no lo están en absoluto. Hay innumerables soles, con un sinnúmero de tierras que giran alrededor de dichos soles. Estos planetas, no son visibles porque las estrellas se hallan a enormes distancias de nosotros y debe haber, en nuestro sistema solar, otros planetas no visibles. Debe haber un número infinito de seres, normalmente imperfectos y otros más perfectos, habitando infinitud de mundos.

Era de esperar que este gran pensador fuera acusado de herejía por la “Santa Inquisición” y acabara sus días en la hoguera. En unos tiempos en los que ni siquiera se había acabado de asimilar la teoría heliocéntrica de Copérnico, la concepción del Universo de Giordano Bruno era poco más que una abominación. Sin embargo, hoy en día, sabemos que se acercaba de una forma casi inquietante a la realidad que hoy conocemos.



¿En qué consiste la teoría de Copérnico?
¿Qué teoría existía antes de ésta?



Taller de planetas

A principios del Siglo XX, Edwin Hubble utilizó el mayor telescopio de la época para encontrar que las pequeñas nebulosas observables en el cielo eran en realidad grandes cúmulos de estrellas, más allá de nuestra propia galaxia. Esto proporcionaba un enorme número de posibilidades de encontrar planetas habitables orbitando en torno a esas estrellas.

No fue hasta 1994 cuando se descubrió el primer planeta extrasolar, si bien este descubrimiento no fue exactamente como se esperaba. El Dr. Alexander Wolszczan, en realidad lo que descubrió fueron dos o tres objetos de tamaño planetario en órbita alrededor de un púlsar, en lugar de una estrella normal.



Investiga qué tipo de cuerpo es un “púlsar”.
¿Es una estrella?

MÉTODOS DE DETECCIÓN

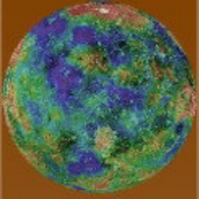
Las estrellas son astros que emiten luz propia debido a las reacciones nucleares que se producen en su interior. Sin embargo los planetas apenas emiten radiación propia sino que se limitan a reflejar la luz que les llega de la estrella a la que orbita. Además la luz de la estrella, que puede llegar a ser un billón de veces más intensa, hace que sea muy difícil detectar su tenue luz. Es por ello que los primeros intentos de búsqueda de planetas que han dado resultado se han basado en observaciones indirectas.

Algunos de los métodos utilizados hasta el momento son los siguientes:

➤ **Astrometría:** se basa en medir la variación de la posición de una estrella por la atracción gravitatoria que sufre por parte de un planeta que la orbita.

El problema es que se necesitan mediciones tremendamente precisas para obtener resultados concluyentes.



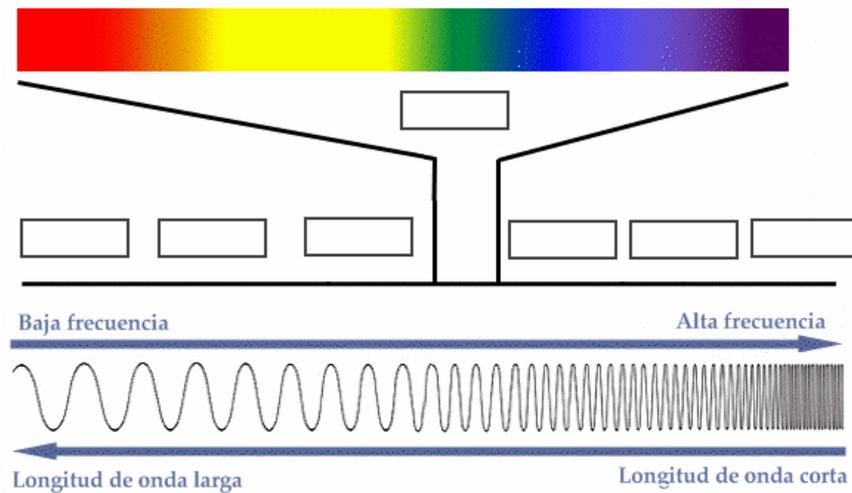


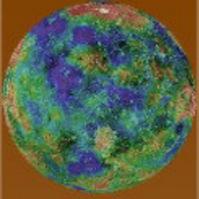
➤ **Espectrometría:** se basa en la observación del espectro de una estrella, concretamente en la observación del fenómeno conocido como “efecto Doppler”.



En el esquema de abajo se representa el espectro electromagnético. Escribe en los recuadros el tipo de onda que corresponda:

Ultravioletas	Luz visible	Microondas
Ondas de radio	Rayos X	Rayos Gamma
Infrarrojos		





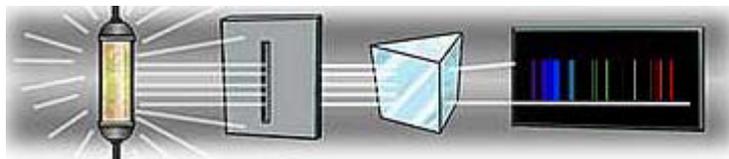
Taller de planetas



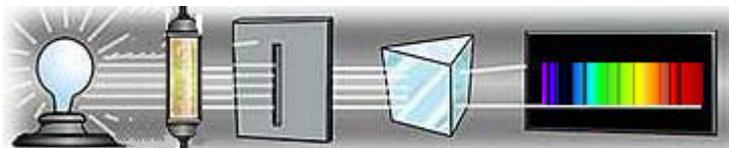
En la espectrometría se trabaja observando dos tipos de espectro: el *espectro de emisión* y el *espectro de absorción*.

¿Cuál es la diferencia entre los dos tipos de espectros?

A continuación se muestran dos esquemas cada uno de los cuales representa uno de los dos tipos de espectros. Identifícalos e intenta explicar cuál es el proceso por el que se producen.



Espectro de

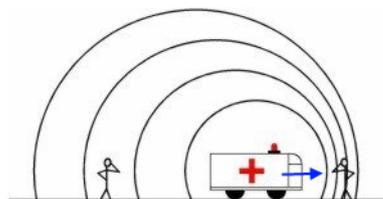


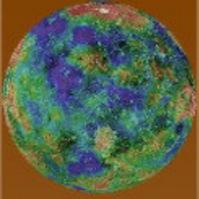
Espectro de

El **efecto Doppler**, como ya sabrás, consiste en la variación aparente de la longitud de onda de cualquier tipo de onda emitida o recibida por un objeto en movimiento.

Seguro que conoces el efecto Doppler en las ondas de sonido.

Cuando el objeto emisor se acerca a nosotros el sonido se vuelve más agudo, y al alejarse más grave.





Taller de planetas

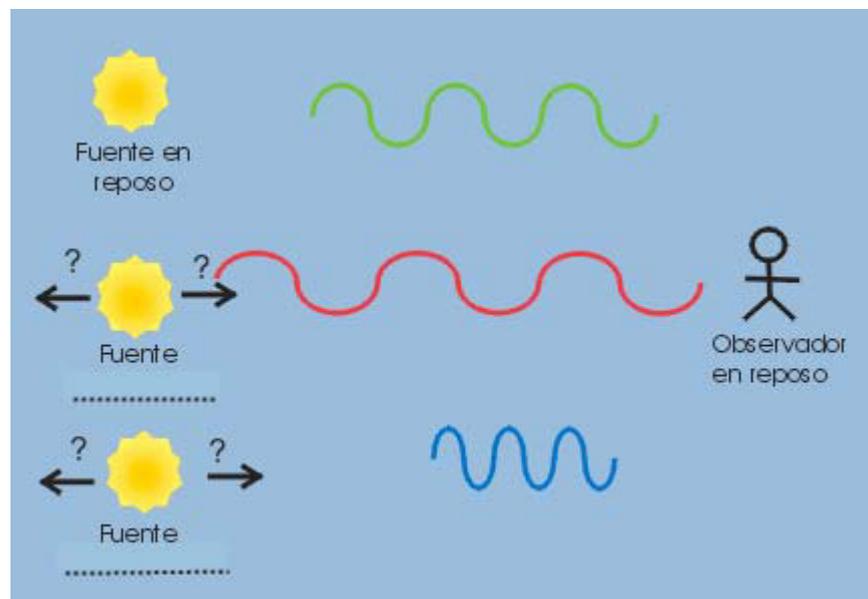
Con las ondas de luz ocurre algo parecido, variando la frecuencia de la onda dependiendo de si el objeto emisor se acerca o se aleja.

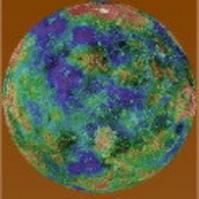
Este fenómeno tiene una enorme aplicación en la Astronomía, ya que además de permitirnos conocer el movimiento relativo de las fuentes también se puede llegar a conocer la velocidad a la que se mueven, y con ello extraer mucha información.



Supongamos que tenemos un cuerpo celeste que en reposo su máximo de emisión está en la parte del visible del espectro y concretamente en el verde. Si la fuente se mueve respecto a un observador en reposo la frecuencia de la onda

variará, pero... ¿de qué forma?. Como vemos en el esquema de abajo, en un caso la luz verde se transforma en roja y en otro caso en azul. Reflexiona sobre todo lo que has visto hasta ahora e identifica en qué caso la fuente se está alejando y en qué caso se acerca al observador.

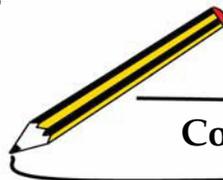
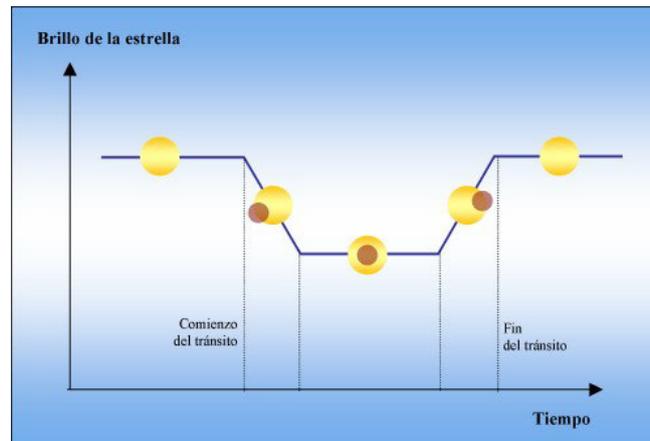




Taller de planetas

➤ **Fotometría (tránsitos planetarios):** se basa en la observación de la disminución del brillo de la estrella cuando un cuerpo más oscuro (por ejemplo, un planeta) pasa por delante de la estrella.

En el siguiente esquema se puede ver la disminución de brillo que sufre una estrella (círculo amarillo) cuando el planeta pasa por delante (círculo marrón). Para que se aprecie bien la variación, el tamaño del planeta ha sido exagerado.



Contesta verdadero o falso

Lee las siguientes afirmaciones y rodea con un círculo la V o la F según consideres. Razona tu respuesta.

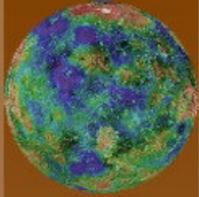
V F El efecto sólo podrá observarse si el planeta se interpone entre la estrella y la Tierra.

V F La disminución del brillo de la estrella suele variar entre un 25% y un 50%.

V F La disminución del brillo debe ser periódica.

V F El periodo de disminución del brillo coincidirá con el periodo de rotación del planeta.





Taller
de
planetas

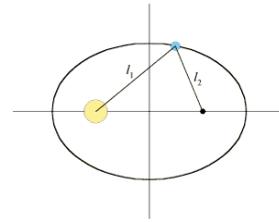


LEYES DE KEPLER

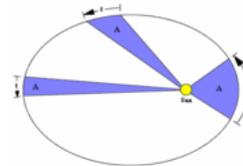
Johannes Kepler, astrónomo alemán de principios del siglo XVII, tras duros años de trabajo con los datos planetarios obtenidos por su maestro el también astrónomo Tycho Brahe, llegó a enunciar las tres famosas leyes que llevan su nombre y que describen los movimientos orbitales de los planetas alrededor del Sol.

De una forma resumida las tres leyes son las siguientes:

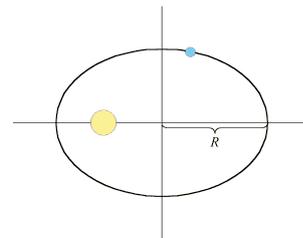
1. *Los planetas se mueven en órbitas elípticas que tienen al Sol en uno de sus focos.*



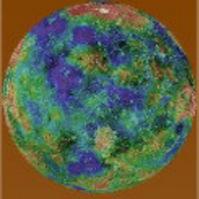
2. *La línea que une al Sol con los planetas barre áreas iguales en tiempos iguales*



3. *El cuadrado del período del planeta es proporcional al cubo del semieje mayor de la órbita.*



Kepler tuvo que renunciar a sus creencias religiosas que defendían que Dios había dispuesto órbitas geométricas simples (circunferencias) para los planetas. Durante mucho tiempo intentó ajustar los datos observacionales que tenía con la teoría de una órbita circular, pero finalmente tuvo que claudicar y aceptar las órbitas elípticas, menos elegantes pero que conseguían explicar los datos.



Taller de planetas

Los planetas del Sistema Solar, si bien se ajustan perfectamente con las leyes de Kepler, presentan órbitas muy circulares, con muy poca excentricidad. Esto no ocurre sin embargo con los planetas extrasolares que se han encontrado hasta ahora. La excentricidad de estos exoplanetas es muy variable y en la mayoría de los casos tienen una excentricidad muy apreciable. La tercera ley de Kepler también es de suma utilidad en el estudio de los planetas extrasolares, de tal forma que conociendo el periodo orbital del planeta alrededor de su estrella se puede obtener el radio, o mejor dicho el semieje mayor de su órbita.

La expresión general para la tercera ley de Kepler es:

$$T^2 = \frac{(4\pi^2)}{(GM_s)} a^3$$

donde:

T: periodo de la órbita del planeta (tiempo que tarda en dar la vuelta alrededor de su estrella).

G: cte. de gravitación universal.

Ms: masa de la estrella.

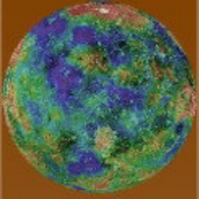
A: semieje mayor de la órbita del planeta (en las órbitas circulares equivaldría al radio).

Estudiando los planetas pertenecientes a un mismo Sistema Solar los dos factores que se están dividiendo serían una constante, luego podemos simplificar la ley de Kepler a lo siguiente:

$$T^2 = k a^3$$

Donde k es una constante diferente para cada sistema planetario que se esté estudiando, que dependerá sólo de la masa de la estrella respecto de la cual giran los planetas.





Taller de planetas



Calcula:

Busca los datos que se piden en la siguiente tabla respecto a los planetas de nuestro Sistema Solar y demuestra que se cumple la 3ª ley de Kepler.

Nota: Considera órbitas circulares ya que la excentricidad es muy pequeña.

	Radio orbital	Periodo orbital
Mercurio		
Venus		
Tierra		
Marte		
Júpiter		
Saturno		
Urano		
Neptuno		