

El Mundo en Movimiento

Nivel: 6º de Primaria- 1º y 2º ESO - Duración: 50 a 60 minutos

Traducción y adaptación de la lección original: *World in Motion*

Notice

This lesson plan was created by Digitalis Education Solutions, Inc. (DigitalisEducation.com) and is provided free of charge as a public service to encourage the teaching of astronomy. It was written for use with a Digitalium® planetarium system. You may need to modify this lesson to work with other systems with different capabilities.

License

Permission is granted to copy, distribute, and modify this document provided that existing copyright notices, the text of this license, and the text of the "Notice" section are not removed or modified, other than to add your own copyright notice for your modifications.

Copyright

Copyright 2003-2008, Digitalis Education Solutions, Inc
Copyright de la Traducción y adaptación al español, ASTROdidactico.com. 2008

Aviso (esto es solo una traducción del **original Notice**)

Este plan de lección ha sido creado por **Digitalis Education Solutions, Inc.** (DigitalisEducation.com) y es gratuito siempre como un servicio público para promover la enseñanza de la Astronomía. Está escrito para ser usado con un planetario Digitalium®. Puede ser que necesites modificar esta lección para trabajar con otros planetarios de diferentes capacidades.

Licencia (esto es solo una traducción del **original License**)

Se permite copiar, distribuir y modificar este documento siempre que los textos originales y traducidos de *copyright*, *license* y *Notice* no sean borrados ni modificados, salvo que añadas tu propio anuncio de copyright por tus modificaciones.

Objetivos:

Que los alumnos aprendan:

- Nombre y forma de algunas constelaciones.
- Que la mayoría de los astros del Sistema Solar tienen un movimiento regular y predecible.
- Que estos movimientos regulares y predecibles explican fenómenos tales como el día, el año, las fases de la Luna y los eclipses.
- Que la fuerza de la gravedad mantiene a la Tierra, la Luna y los otros planetas en órbita.
- Cómo reconocer los planetas en el cielo nocturno.
- La diferencia entre el movimiento directo y retrógrado de los planetas.

Materiales necesarios:

- Linterna
- Póster con al menos 4 constelaciones visible en la fecha.
- Tierra con un palito (globo con marcas que representen los polos norte y sur).
- Pelotas para la Tierra, la Luna y el Sol
- Puntero láser.
- Digitalium® con la fecha y hora actual y con los efectos atmosféricos y el paisaje encendidos.

I. Introducción (10 minutos)

A) Informa al alumnado que hoy estaremos explorando la Astronomía. Revisa la definición de Astronomía e informales que nos enfocaremos en el movimiento del Sistema Solar. ¿Qué está en movimiento en el Sistema Solar? Infórmales que nuestro Sistema Solar completo está en movimiento: esto es, orbitando alrededor del centro de la Vía Láctea. Tarda alrededor de 250 millones de años en completar una vuelta.

B) Discute los movimientos básicos *[rotación y translación]*, y usa dos voluntarios para modelar el sistema Tierra-Sol *[cada cual rotará y se trasladará en el sentido antihorario]*. ¿Qué significa cada uno de estos movimientos? *[Una rotación igual a un día; una translación igual a un año.]* Pide sentarse a los voluntarios. ¿Cómo podemos decir que la Tierra está en movimiento si vemos justamente lo contrario, que está quieta y que los demás astros son los que se mueven alrededor de esta? *[Ver el final de la página para información de recursos.]*

C) La Tierra tiene un satélite natural, La Luna, que como la Tierra, tiene movimiento de rotación y translación. La Luna orbita alrededor de la Tierra mientras la Tierra orbita al Sol. Elegir tres nuevos voluntarios para ayudar a modelar este sistema *[de nuevo cada cual rotará y se trasladará en sentido antihorario]*. Informa a los alumnos que la Luna gira sobre su eje mucho más despacio que la Tierra lo hace, y como consecuencia (coincidencia de periodos) nosotros vemos siempre la misma cara de la Luna. La Luna completa una rotación en 27.3 días. En efecto, La Luna tarda el mismo tiempo en hacer un giro sobre su eje que en completar una vuelta alrededor de la Tierra. Pide a los voluntarios volver a sus sitios.

Define/discute el término 'órbita'. Todos los planetas en nuestro sistema Solar tienen órbitas regulares y predecibles, como la Luna. ¿Qué mantiene a los astros en su órbita? *[Fuerza de la Gravedad.]* Todos los objetos que tienen masa tienen gravedad, y la intensidad de la fuerza de gravedad de un objeto depende del tamaño y densidad del objeto.

Si los alumnos están interesados, discute la definición de planeta establecida por la Unión Astronómica Internacional en Agosto de 2006, y por qué Plutón no es suficientemente grande para ser considerado un planeta (astro que está en una órbita alrededor del Sol, es suficientemente grande para que su propia fuerza de gravedad le proporcione forma esférica, y tiene limpio el entorno alrededor de su órbita). ¿Por qué esta definición cambia el estatus de Plutón a un planeta enano?

D) Informa a los estudiantes que continuaremos explorando los movimientos y sus efectos dentro del planetario. Da las reglas de comportamiento, las expectativas que se tiene sobre ellos, etc., y entonces entramos.

II. El Cielo nocturno de esta noche (15 minutos)

A) *[Cuando ya están todos sentados, acelera el tiempo hasta la puesta de Sol y entonces apagamos los efectos atmosféricos y el paisaje.]* Informa a los estudiantes que estaremos viendo el cielo de esta noche sobre las _____ p.m./a.m. Antes de comenzar a discutir sobre las lunas, planetas, etc., sería útil conocer en dónde está cada dirección. Si estás observando el cielo desde el hemisferio Norte, existe una estrella en particular que nos ayuda a encontrar las direcciones: *Polaris*, la estrella Polar. Permite a un alumno apuntar el Gran Carro con el láser, entonces usa el ‘marcador de estrellas’ (‘pointer star’) para encontrar la Polar.

B) Si *Polaris* es la estrella del Norte, ¿Qué dirección indica esta estrella? Correcto, el Norte. Por tanto, ¿Qué dirección es esta otra? *[Mueve el puntero láser al sur]* Repítelo para el este y el oeste, entonces repasa las direcciones como un grupo. Enciende los puntos cardinales para ayudar a los alumnos a recordar donde está cada dirección.

C) Apunta la Osa Mayor con el puntero láser, proyecta las líneas de la constelación y después conectas la figura de la Osa. Comparte una rápida historia o hecho interesante sobre la Osa Mayor.

D) Muestra otras tres constelaciones en diferentes partes del cielo, de nuevo proyecta las líneas de las constelaciones y sus respectivas figuras. Comparte una rápida historia o hecho interesante sobre cada constelación que has indicado.

E) Pregunta a los alumnos qué piensan que sucederá si avanzamos 3 horas en el tiempo. Ten en cuenta las predicciones, entonces avanza 3 horas en el tiempo. *[Usa el menú para saltar tres horas de una vez, mejor que acelerar simplemente el tiempo.]* ¿Por qué vemos cambiar la posición de las estrellas? *[Porque la Tierra ha realizado un octavo de su rotación, o sea una pequeña fracción de su giro.]* Repítelo para diferentes lapsos de tiempo como una semana, un mes, etc.

F) Apunta la estrella polar de nuevo *[o elige a un estudiante para hacer esto]*, entonces acelera el tiempo. Pregúntales por qué siempre vemos la estrella polar en la misma parte del cielo. ¿Por qué permanece igual nuestra visión de una estrella particular? Usa la Tierra con el palito para modelar como el polo norte está inclinado 23.5 grados apuntando hacia la polar.

III. Predicciones basadas sobre movimiento (20 a 30 minutos)

A) Recuerda a los alumnos el movimiento regular y predecible de la Tierra y los demás astros del Sistema Solar. Introduce la idea de que ‘usando estos movimientos podemos predecir fenómenos tales como las fases de la luna y eclipses. ¿Qué significa el término ‘fases de la Luna’? ¿Qué causa las fases de la luna? *[Si la Luna es visible, amplíala con el zoom; si no es visible adelanta en el tiempo hasta que se vea y entonces amplíala.]*

Con la Luna proyectada en el cenit, avanza el tiempo día por día para conseguir que los alumnos observen el cambio de las fases. Si lo permite el tiempo, introduce brevemente el nombre de cada fase *[ver el currículo 'Estelar_Lunar' para más*

información]. ¿Observan los estudiantes un patrón en el cambio de la apariencia de la cara de la luna? ¿Pueden predecir qué ocurrirá en la apariencia de la Luna si adelantamos en el tiempo una semana?, ¿Por qué es importante ser capaz de predecir las fases de la Luna?

B) Preguntar a los alumnos si alguna vez han observado un eclipse de sol o de luna. ¿Qué recuerdan del evento?, ¿Cuál es la diferencia entre los dos tipos de eclipses? *[En un eclipse lunar, la luna es ocultada por la sombra de la Tierra; en un eclipse solar, el Sol es ocultado por la Luna.]* Realizar la colocación del Sol, la Tierra y la Luna durante los eclipses usando las pelotas, sin olvidar de decir que las pelotas no están a escala; el Sol en la realidad es sobre 400 veces más grande que la Luna, y la Tierra es sobre 4 veces más grande que la Luna (en diámetro).

Los astrónomos son capaces de predecir con gran precisión cuando ocurrirán los próximos eclipses y también la zona de la Tierra donde ocurrirán. En efecto, hemos estado prediciendo eclipses durante cientos de años. Los babilonios comenzaron prediciendo eclipses lunares sobre el 700 A.C., basándose en observaciones de eclipses previos. ¿Por qué estarían interesados en predecir eclipses?

C) **OPCIONAL:** Si el tiempo lo permite, discutir cómo el plano de la órbita de la Luna está inclinado 5 grados del plano de la eclíptica. Si el plano de la órbita de la Luna estuviera exactamente en el plano de la eclíptica, cada luna nueva ocurriría un eclipse solar y cada luna llena un eclipse lunar. Modelar esto usando las pelotas de la Tierra, el Sol y la Luna. *[De nuevo: estate seguro de insistir en que las pelotas no están a escala.]* Mira la Luna atravesar la eclíptica: proyecta la eclíptica, agranda la luna y enciende los nombres de los planetas, entonces adelanta el tiempo semana por semana. Apaga los nombres de los planetas antes de comenzar la siguiente sección.

D) ¿Qué más se está moviendo en nuestro Sistema Solar? Los Planetas ¿Cómo podemos reconocer los planetas en el cielo? *[Ver el currículo de Planetas.]* ¿Ven los estudiantes algo que crean que es un planeta? Como en el currículo de planetas permitir a tres o cuatro estudiantes usar el puntero láser para apuntar posibles candidatos a planetas. ¿Cómo comprobar las predicciones? Si es necesario, enseña a los alumnos la idea de que necesitaremos acelerar el tiempo para ver moverse los planetas entre el fondo de estrellas *[Adelanta el tiempo semana a semana hasta hacer obvio el movimiento de los planetas.]* ¿Fue alguno de los candidatos realmente un planeta? Haz un zoom en cada uno de los planetas visible para verlos de cerca. *[Si Júpiter o Saturno son visibles, hazle zoom y acelera el tiempo para que los alumnos puedan ver las lunas Galileanas o Titán orbitando su planeta.]*

E) Después de apuntar los planetas visibles, deshaz el zoom hasta dejar la apariencia normal del cielo, enciende las etiquetas de los nombres de los planetas y mueve adelante el tiempo semana por semana hasta hacer obvio el movimiento de los planetas. Pide a los alumnos que pongan atención en observan cómo se están moviendo los planetas ¿Qué es lo que notan? *[Notarían que los planetas se mueven normalmente de oeste al este pero que a veces se mueven del este al oeste.]* Si nadie nota el movimiento retrógrado pon la atención de los alumnos en esto. ¿Qué causa esto? *[Ver el currículo de los 'Planetas' o la sección de recursos de nuestra web.]* Enciende las trayectorias de los planetas para hacer el movimiento de los planetas más obvio. *[Mercurio realiza la trayectoria más interesante.]* Atrae la atención de los estudiantes en esto.

F) **OPCIONAL:** Usa imágenes de la carpeta “Planet Tour” del directorio “World_In_Motion” sobre las Lesión Media USB o DVD para discutir los planetas en más detalle.

G) **OPCIONAL:** Informa a los estudiantes que Ptolomeo, un astrónomo de la Antigua Grecia, elaboró una explicación del movimiento de nuestro sistema solar, incluyendo el movimiento retrógrado. Brevemente explica las ideas de Ptolomeo de los epiciclos, excentricidad y ecuantas, usando una diapositiva como ayuda visual.

H) **OPCIONAL:** Cambia tu punto de vista para observar el Sistema Solar usando el menú del Digitalium®. Esto nos permitirá ver el Sistema Solar desde abajo. *[Necesitarás cambiar longitud y otros entornos para conseguir esta visión o correr el StratoScript del Sistema Solar].* Haz Zoom desde suficientemente lejos para ver el Sol y los cuatro planetas interiores, entonces acelera el tiempo para mostrar sus órbitas.

I) Informa a los alumnos que uno de los resultados de los movimientos de la Tierra es la salida del Sol, y de hecho la luz del Sol ocultará la luz de las estrellas y planetas. Enciende la Atmósfera, acelera el tiempo y pon la salida del Sol en el planetario. Prepara a los alumnos para salir del planetario y se acabó.

IV. Conclusión (5 minutos)

- A) Pregunta a los alumnos que han aprendido hoy. ¿En qué dirección se mueve la tierra?, ¿Qué mantiene a la Tierra y a los planetas en órbita alrededor del Sol?, ¿Qué es el movimiento retrógrado?

V. Apéndice 1: Definiciones de Planeta (origen Wikipedia)

La Unión Astronómica Internacional UAI publicó su propuesta original de definición en agosto 2006. Esta definición apoyaba en cierta medida la segunda de las tres opciones consideradas por un comité de la UAI en 2005. Su formulación exacta era la siguiente:

Un planeta es un cuerpo celeste que (a) tiene suficiente masa para que su propia gravedad supere las fuerzas de cuerpo rígido de manera que adquiera una forma (prácticamente redonda) en equilibrio hidrostático, y (b) está en órbita alrededor de una estrella, y no es una estrella ni el satélite de un planeta. Esto incluía en el definición a Ceres, Caronte y [2003 UB313](#) (Xena, que no Sedna).

Eris (cuya denominación provisional fue 2003 UB₃₁₃ y su apodo más común Xena) es el mayor [objeto transneptúnico](#) descubierto hasta la fecha siendo algo mayor que el [planeta enano Plutón](#). Asimismo cuenta con un satélite natural al que se le ha dado el nombre de [Disnomia](#). Durante algo más de un año este objeto fue considerado como el [décimo planeta](#) del [sistema solar](#) por sus descubridores de la [NASA](#) y los medios de comunicación, pero su estatus oficial, según determinó la [Unión Astronómica Internacional](#) (UAI) en su sesión plenaria del [24 de agosto](#) de [2006](#), es el de [planeta enano](#), nueva categoría creada en dicha sesión, junto con [Plutón](#).

Eris es el nombre de la diosa griega de la discordia e inició con sus acciones los

acontecimientos que llevarían a la [guerra de Troya](#). Este nombre le fue otorgado a este planeta enano debido a que su descubrimiento astronómico encendió un tenso debate sobre la [definición de planeta](#) originando una nueva formulación de este término.

Sedna es el nombre con que se sugiere bautizar al [objeto transneptuniano](#) 90377 de la serie 2003 VB12. Fue descubierto desde el observatorio de [Monte Palomar](#) por Mike Brown (Instituto de Tecnología de California), Chad Trujillo (Observatorio Gemini) y David Rabinowitz ([Universidad de Yale](#)) el [14 de noviembre](#) de [2003](#). El nombre de Sedna proviene de la diosa de la [mitología esquimal](#) del mar y de los animales marinos, hostil a los hombres y dotada de una altura gigantesca, Sedna estaba condenada a vivir en las frías profundidades del [Océano Ártico](#).

El [15 de marzo](#) de [2004](#), el [Jet Propulsion Laboratory](#) de la [NASA](#) anunció que Sedna es el objeto más remoto que se conoce en el [sistema solar](#).

Sedna tiene una [órbita elíptica](#) alta cuyo [afelio](#) se calcula en 850 UA y cuyo [perihelio](#) es de unas 76 UA (± 7 UA). Actualmente se encuentra a unas 90 UA del [sol](#) y se aproxima a su perihelio (como referencia, la distancia promedio de [Plutón](#) al sol es de unas 40 AU). Su órbita es de unos 10.500 [años](#). Se cree que la rotación de Sedna tarda aproximadamente 40 días. La excentricidad de la órbita es de 0,857 asemejándose más a una órbita cometaria que a una planetaria. Sedna se aproxima lentamente a su perihelio, al que llegará hacia el 2076. Su periodo de revolución es de 12.260 [años](#).

Sedna tiene un diámetro estimado de entre 1180 y 1800 km, y podría ser el objeto más grande hallado en el [Sistema Solar](#) desde el descubrimiento de [Plutón](#) en [1930](#).

Demasiado lejano para considerarlo objeto del [Cinturón de Kuiper](#), los descubridores alegan que Sedna pertenece en realidad a la [Nube de Oort](#), aunque está mucho más cerca de lo esperado para ser objeto de la Nube de Oort. Está tan lejos del sol que la temperatura nunca sube de los -240°C . El sol se ve tan pequeño desde Sedna que se podría tapar por completo con la cabeza de un alfiler, según Brown.

El descubrimiento de Sedna volvió a plantear la interrogante de cuáles objetos astronómicos deben considerarse [planetas](#) y cuáles no (ya se planteó con motivo del descubrimiento de [Quaoar](#)). Aunque el [15 de marzo](#) de [2004](#) varias agencias de noticias reportaron que *se ha descubierto el décimo planeta*, siempre se antojo remoto que Sedna fuese calificado de planeta; de ser así, la justificación de la clasificación de Plutón como planeta se volvió más cuestionable. El [24 de agosto](#) de 2006, no obstante, la [Unión Astronómica Internacional](#) redefinió en [Praga](#) lo que debe entenderse por planeta y Sedna quedó clasificada junto a [Plutón](#) y otros objetos transneptunianos como candidato a [planeta enano](#).

El [Instituto de Investigación Binaria](#) (BRI) planteó este mismo año que las características [orbitales](#) de este [planetoide](#) pueden demostrar que nuestra estrella el [Sol](#) puede ser una componente de un [sistema binario](#). Estos sistemas son bastante usuales en nuestra [galaxia](#), aunque no se ha podido constatar la existencia de la compañera de nuestro Sol. [Sedna](#) se movería en una inusual [órbita elíptica](#) en resonancia con los datos orbitales previamente aludidos sobre una estrella compañera, según [Walter Cruttenden](#) (componente del BRI).

Otra docena de objetos eran posibles candidatos a unirse a la lista, a falta de refinar el conocimiento disponible sobre sus propiedades físicas. Algunos objetos de la segunda lista tenían más probabilidad de acabar siendo "planetas" que otros. A pesar de lo que se

había afirmado en algunos medios, esta propuesta no limitaba automáticamente al Sistema Solar a 12 planetas. [Mike Brown](#), el descubridor de [Sedna](#) y 2003 UB₃₁₃, afirmó que al menos 53 objetos conocidos del Sistema Solar cumplirían probablemente con esa definición, y que una búsqueda completa revelaría probablemente más de 200.

Planeta enano es el término creado por la [Unión Astronómica Internacional \(UAI\)](#) para definir a una nueva clase de [cuerpos celestes](#), diferente de la de "[planeta](#)" (o "planeta clásico") y de la de "[cuerpo menor del Sistema Solar](#)". Fue introducida en la resolución de la UAI de [24 de agosto](#) de [2006](#), sobre la definición de [planeta](#) para los cuerpos del [Sistema Solar](#). Según la misma, un planeta enano es aquel cuerpo celeste que:

- Está en órbita alrededor del [Sol](#).
- Tiene suficiente [masa](#) para que su propia [gravedad](#) haya superado la [fuerza](#) de cuerpo rígido, de manera que adquiera un [equilibrio hidrostático](#) (forma casi redonda)
- No es un [satélite](#) de un planeta u otro cuerpo no estelar.
- *No* ha limpiado la vecindad de su [órbita](#)

Según estas características, la diferencia entre los planetas clásicos y los planetas enanos es que estos últimos no han limpiado la vecindad de su órbita; característica que sugiere un origen distinto para los dos tipos de planetas.

Las consecuencias más inmediatas de esta nueva definición fueron la pérdida de Plutón del estatus de "planeta" (clásico) y su renombramiento como [\(134340\) Plutón](#); y el aumento de categoría de [Ceres](#), antes considerado un [asteroide](#) y de [Éride](#) -conocida anteriormente como *Xena* (de manera informal) o 2003 UB₃₁₃-.