

El sistema solar a escala



Asignaturas: Matemáticas



Nivel: 6º de primaria



Duración: 2 sesiones de 45 minutos



Enlace: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Completado-el-mayor-sistema-solar-a-escala-de-Espana>

Descripción general

Las representaciones del sistema solar que estamos acostumbrados a ver son erróneas puesto que no representan a escala ni las proporciones de los tamaños de los planetas ni la distancia al Sol de sus órbitas. En este recurso te proponemos realizar un recorrido por las verdaderas dimensiones del Sistema Solar.

Objetivos

- Tomar conciencia de la magnitud de los planetas y de la distancia real de las órbitas de los planetas al Sol.
- Entender la importancia de trabajar a escala y cómo pasar de la realidad a una representación a escala.

Relación del recurso con el currículum escolar:

Matemáticas. 5º y 6º de Primaria		
Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Planteamiento de pequeñas investigaciones en contextos numéricos, geométricos y funcionales.</p> <p>Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados.</p>	<p>6. Identificar y resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados para la resolución de problemas.</p> <p>12. Utilizar los medios tecnológicos de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos.</p>	<p>6.2. Planifica el proceso de trabajo con preguntas adecuadas: ¿qué quiero averiguar?, ¿qué tengo?, ¿qué busco?, ¿cómo lo puedo hacer?, ¿no me he equivocado al hacerlo?, ¿la solución es adecuada?</p> <p>12.1. Se inicia en la utilización de herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.</p> <p>12.2. Se inicia en la utilización de la calculadora para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.</p>
Bloque 2: Números		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Proporcionalidad directa. La Regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa.</p>	<p>7. Iniciarse en el uso de los porcentajes y la proporcionalidad directa para interpretar e intercambiar información y resolver problemas en contextos de la vida cotidiana.</p>	<p>7.4. Usa la regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa: ley del doble, triple, mitad, para resolver problemas de la vida diaria.</p> <p>7.5. Resuelve problemas de la vida cotidiana utilizando porcentajes y regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa, explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.</p>

Bloque 3: Medida		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Unidades del Sistema Métrico Decimal.</p> <p>Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.</p> <p>Comparación y Ordenación de medidas de una misma magnitud.</p> <p>Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida.</p> <p>Realización de mediciones.</p>	<p>1. Seleccionar, instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones y expresando con precisión medidas de longitud, superficie, peso/masa, capacidad y tiempo, en contextos reales.</p> <p>3. Operar con diferentes medidas.</p> <p>4. Utilizar las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito, el proceso seguido y aplicándolo a la resolución de problemas.</p>	<p>1.1. Identifica las unidades del Sistema Métrico Decimal. Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.</p> <p>3.3. Compara y ordena de medidas de una misma magnitud</p> <p>4.3. Resuelve problemas utilizando las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito, el proceso seguido.</p>

1

En la entradilla de la noticia pone “Las distancias entre el Sol y los planetas que solemos ver en los libros no son proporcionales a las reales, y tampoco sus tamaños”. ¿Qué quiere decir esta afirmación? Buscad representaciones del sistema solar en el libro de Sociales o en internet y discutid en pequeños grupos si en vuestra imagen son reales las proporciones o no y, en caso de que no, por qué creéis que es así.

Las distancias entre el Sol y los planetas que solemos ver en los libros o internet no son proporciones reales porque suelen dibujar las órbitas de los planetas más o menos a la misma distancia unas con otras, cosa que no pasa en realidad. El problema es que, si se quiere hacer siguiendo las proporciones reales, no se podría representar de forma clara en un espacio de papel pequeño y menos aún si se quiere hacer siguiendo la misma escala para la dimensión de los planetas. Si lo hiciésemos, los planetas no serían visibles ni siquiera utilizando una lupa.

2

En la noticia se habla de que para la representación de los Planetas de Ciudad Rodrigo se ha utilizado una escala. ¿Qué es una escala? ¿Por qué es necesario utilizar escalas? ¿Qué escala se ha utilizado? ¿Por qué se ha utilizado esta escala?

Cuando queremos hacer una representación de un lugar u objeto a un tamaño menor que el tamaño real sin variar las proporciones, se usa una escala. Con la escala sabemos cuánto se redujo la representación para mostrarlo en un mapa o imagen. Al ver una representación, la escala nos permite calcular las distancias o medidas verdaderas del lugar o de los objetos. Para representar los planetas en Ciudad Rodrigo se ha utilizado la escala 1:290.000.000 que significa que cada centímetro, metro o kilómetro de la representación a escala equivale a 290.000.000 centímetros, metros o kilómetros de la realidad. Se ha utilizado esta escala para que su visita a pie dure aproximadamente el mismo tiempo que tarda la luz en viajar realmente entre ellos.

3

En la noticia se nos da la distancia y el diámetro de la representación a escala de Ciudad Rodrigo de algunos planetas. Completa la tabla siguiente con estos datos. Después busca en internet la medida real de los planetas que faltan y la distancia al Sol de cada uno de ellos para completar la tabla utilizando la misma escala de la noticia.

Planeta	Distancia al Sol real km	Distancia al Sol a escala km	Diámetro real km	Diámetro a escala cm
Mercurio				
Venus				
Tierra				
Marte				
Júpiter				
Saturno				
Urano				
Neptuno				

Para rellenar la tabla deberán hacer cálculos de proporcionalidad directa buscando las medidas reales en Internet y teniendo en cuenta la escala de la noticia que es 1:290.000.000. (Se aconseja que hagan los cálculos con calculadora). Pueden comprobar los resultados en la página web:

<https://thinkzone.wlonk.com/SS/SolarSystemModel.php>

Planeta	Distancia al Sol real km	Distancia al Sol a escala km	Diámetro real km	Diámetro a escala cm
Mercurio	57.910.000	0,1997	4.879	1,682
Venus	108.200.000	0,3731	12.100	4,172
Tierra	149.600.000	0,5159	12.740	4,393
Marte	227.900.000	0,7859	6.779	2,338
Júpiter	778.600.000	2,685	139.800	48,21
Saturno	1.433.000.000	4,941	116.500	40,17
Urano	2.877.000.000	9,921	50.720	17,49
Neptuno	4.503.000.000	15,53	49.250	16,98

4

Situando el Sol en vuestro colegio, calculad puntos de vuestro territorio donde se deberían situar los planetas (igual que se ha hecho en Ciudad Rodrigo). Para ello podéis utilizar Google Maps.

Si se entra en la página web mencionada anteriormente, poniendo las coordenadas de vuestro colegio, se puede ver un mapa de dónde estarían las órbitas de los planetas.

5

Imaginémonos que queremos representar el Sistema Solar a escala en el patio de nuestro colegio representando la Tierra con una canica. Contesta las siguientes preguntas si suponemos que la canica mide 1,4 cm de diámetro.

a) ¿Qué escala debemos utilizar?

Teniendo en cuenta que el diámetro de la Tierra real es de 12.740 km (1.274.000.000 cm) y queremos representar la Tierra con una canica que mide 1,4 cm, la escala que estamos utilizando es 1:910.000.000.

b) ¿Qué diámetro tendría el Sol?

A partir de la escala anterior y sabiendo que el diámetro real del Sol es de 1.392.000 km, el diámetro del Sol de nuestra representación debería ser de 153 cm (1,53 m).

c) ¿A qué distancia deberíamos situar la canica que representa la Tierra de la representación del Sol?

A partir de la escala utilizada y sabiendo que la distancia real de la Tierra al Sol es de 149.600.000 km, deberíamos colocar la canica a 164,4 m de nuestro Sol.

d) ¿Podríamos representar todos los planetas en el patio del colegio?

El planeta más lejano del Sol es Neptuno. Siguiendo la misma escala y sabiendo que su distancia real al Sol es de 4.503.000.000 km, en nuestra representación lo deberíamos situar a 4.948 m de nuestro Sol, que equivale a 4,9 km. Por lo tanto, a no ser que nuestro patio haga 4,9 km no podríamos representarlo usando esta escala.

6

Coged una pelota de fútbol. Dadle la vuelta con una cuerda (imagen 1). Ahora coged una cuerda que haga exactamente un metro más que la cuerda que habéis utilizado para dar la vuelta a la pelota. Con esta cuerda dadle la vuelta a la pelota de forma que la separación entre la cuerda y la pelota sea siempre igual (imagen 2). ¿Cuánto se separa la nueva cuerda de la pelota?

Imagen 1

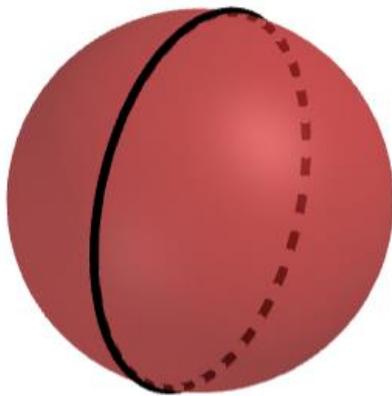
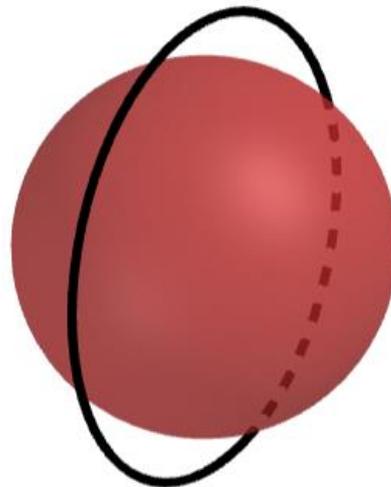


Imagen 2



Esta actividad es para hacerla toda la clase juntos de forma experimental. Al dar la vuelta a la pelota con la cuerda que le hemos añadido 1 m, hay que hacerlo entre unos cuantos para que quede más o menos igual de separada en todo el diámetro. Exactamente la cuerda se separa de la pelota 16 cm.

La demostración matemática (en este curso no se pide que hagan la demostración, en cursos superiores se puede pedir) es la siguiente:

El diámetro de la pelota es $2\pi r$ (donde r es el radio de la pelota).

Si x es lo que se separa de la superficie de la pelota, quiere decir que el radio ahora será $r+x$, por tanto, tenemos:

$$2\pi(r+x) = 2\pi r + 2\pi x$$

$$2\pi x = 1 \text{ m}$$

$$x = 0,159 \text{ m (unos 16 cm)}$$

7

Ahora repetid el experimento pero con una esfera mayor (se puede utilizar una pelota de pilates). ¿Qué observáis?

Si repiten el experimento, tal como hemos demostrado antes, siempre se separará lo mismo, puesto que no depende del radio original de la esfera. Así que de nuevo se separará 16 cm.

8

Imaginamos que repetimos el experimento pero alrededor de la Tierra. Si pusiéramos una cuerda como si fuera un cinturón alrededor de la Tierra, en el Ecuador, mediría 40.070 km. Después de lo estudiado en los dos experimentos anteriores, ¿a qué distancia de la superficie de la Tierra creéis que pasaría la cuerda si añadimos un metro de cuerda?

Aunque en un primer momento parece que añadiendo un único metro en una cuerda tan larga (pasamos de una cuerda de 40.070.000 m a una de 40.070.001 m) casi no debería afectar, pasando casi a ras de suelo. En cambio, si hacemos los cálculos nos sorprenderá ver que se alejaría 16 cm del suelo, lo mismo que en la pelota de fútbol y pilates.

9

Si miráis libros de antes del 2006 aparece otro planeta. ¿Podéis decir cuál? ¿Por qué dejó de considerarse planeta?

Antes se consideraba que Plutón era un planeta. Plutón ha sido el planeta más alejado de la Tierra durante muchos años, en concreto 76 años. Desde 2006 Plutón ha pasado a llamarse planetaide entre otras razones (debe orbitar alrededor del Sol, no tener una órbita alrededor de otro cuerpo y ser lo suficientemente dominante desde el punto de vista gravitatorio como para eliminar otros objetos de su zona orbital), debido a su pequeño tamaño (más pequeño que la Luna), por lo que no puede ser considerado un planeta. Pero esta decisión de no considerar a Plutón un planeta no ha sido unánime, creando muchas y grandes discusiones entre científicos y astrónomos.