

## ACTIVIDAD: DESARROLLAR

# Tamaño planetario y comparación de distancias

¿CUÁL ES EL DIÁMETRO Y LA DISTANCIA RELATIVA DEL SOL HASTA CADA PLANETA EN NUESTRO SISTEMA SOLAR?

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Los estudiantes usan la medición en el sistema métrico, incluyendo unidades astronómicas (AU), para investigar el tamaño y la distancia relativos de los planetas en nuestro sistema solar. Después usan una escala para hacer un modelo de las distancias relativas.

- Tiempo requerido: Dos horas
- 6º de primaria a 2º de Secundaria (6 - 8)
- Edades 11 - 14

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

### Los estudiantes:

- Calcularán y representarán las distancias planetarias convirtiendo las unidades astronómicas (AU).
- Compararán los tamaños de los planetas usando datos.
- Analizarán los tamaños relativos y las distancias de los planetas usando un modelo kinestésico y datos

## ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

- Aprendizaje activo

## MÉTODOS DE ENSEÑANZA

- Discusiones
- Aprendizaje activo
- Modelado
- Aprendizaje activo
- Modelado

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Revise el orden de los planetas y sus tamaños relativos en nuestro sistema solar.
  - Exhiba la ilustración de la NASA: Tamaños de todos los planetas (Anexo 1).
  - Pida a los estudiantes que señalen la ubicación de la Tierra. Entonces desafíelos a que identifiquen todos los planetas, a partir del sol (de izquierda a derecha): los planetas interiores Mercurio, Venus, Tierra y Marte; los planetas exteriores Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón.

- Recuérdeles que a Plutón ya no se le considera un planeta en nuestro sistema solar; fue degradado a la categoría de planeta enano en 2006. Señale las ubicaciones del cinturón de asteroides (entre Marte y Júpiter) y del cinturón Kuiper (más allá de Plutón) si fueron incluidos en esta ilustración.
- Explique que la ilustración muestra los planetas en su tamaño relativo. Pregunte: ¿Qué piensan que significa tamaño relativo? Pídales que vean que las imágenes muestran qué tan grandes son los planetas comparados unos con otros y con el sol. Pregunte: ¿Cuál es el planeta más pequeño? (Mercurio). ¿Cuál es el más grande? (Júpiter).

## 2. Instruya a los estudiantes a que reúnan datos y comparen los tamaños de los planetas.

- Divida a los estudiantes en grupos pequeños. Distribuya una copia de la hoja de trabajo “Comparación del Tamaño de los Planetas”.
- Pida que los grupos usen la Comparación de los Tamaños de los Planetas interactiva para encontrar y registrar datos sobre los diámetros y relaciones de los planetas: Pregúnteles:
  - *¿Qué notan acerca del tamaño de los planetas?* (Posible respuesta: Los planetas interiores y rocosos son más pequeños que los planetas exteriores gaseosos).
  - *¿Cómo creen que son los tamaños de los planetas comparados unos con otros?* (Posible respuesta: Hay una gran diferencia en los tamaños de los planetas. Algunos son bastante pequeños y otros extremadamente grandes).
  - *¿Sería sencillo representar los tamaños de los planetas? ¿Por qué sí o por qué no?* (Posible respuesta: No, debido a las grandes diferencias de tamaño).
  - *¿Cómo podríamos representar las diferencias? ¿Qué objetos comunes podrían representar a los planetas y al sol?* (Posibles respuestas: chícharos / pelota de playa; granos de arena / naranja).
- Pida a los estudiantes que discutan las respuestas en sus grupos pequeños.
- Posteriormente agrúpelos de nuevo como clase para discutir las ideas de los equipos.

## 3. Establezca antecedentes sobre la unidad astronómica (AU):

- Explique a los estudiantes que una unidad astronómica (o AU), es un número simplificado que se usa para describir la distancia de un planeta al sol. Es una unidad de longitud igual a la distancia promedio de la Tierra al sol, aproximadamente 149,600,000 kilómetros (92,957,000 millas). Sólo a la Tierra se le puede asignar AU 1. Los planetas que están más alejados tendrían una AU mayor a 1; los planetas más cercanos tendrían una AU menor a 1.
- Pregunte: ¿Por qué creen que a los científicos les pareció útil usar unidades astronómicas? (Posible respuesta: Las distancias en el sistema solar son muy grandes. Usar AU ayuda a mantener los números manejables o más pequeños para que podamos calcular fácilmente muy grandes distancias). ¿Cuáles son los desafíos de usar kilómetros o millas en lugar de AU? (Posible respuesta: Usar kilómetros o millas haría los cálculos más difíciles y podría causar errores en las mediciones requeridas para enviar de manera exacta una sonda o un vehículo a otro planeta).
- Explíqueles que la unidad astronómica proporciona una manera de expresar y relacionar las distancias de los objetos en el sistema solar y efectuar cálculos astronómicos. Por ejemplo, decir que el planeta Júpiter está a 5.2 AU del sol (5.2 veces la distancia del sol a la Tierra) y

que Plutón está a casi 40 AU nos permite comparar más fácilmente las distancias de los tres cuerpos celestes.

#### 4. Introduzca la actividad de modelado

- Diga a los estudiantes que van a ocupar las posiciones de los planetas y otros objetos planetarios para crear un modelo de los tamaños relativos de los planetas y las distancias relativas.
- Asegúrese de que los estudiantes comprendan que las distancias entre los planetas son muy grandes comparadas con los tamaños de cada planeta. Esto hace extremadamente difícil crear una representación a escala exacta de nuestro sistema solar, de modo que esta actividad se enfocará en la comparación de las distancias.

#### 5. Pida que los grupos creen modelos de las distancias relativas de los planetas.

- Divida a los estudiantes en grupos de 9, 10 u 11, dependiendo del tamaño de la clase. (Si son 9, un estudiante representará al sol y el resto representará 8 planetas; si son 10, representarán al sol, los planetas y al cinturón de asteroides; si son 11, representarán al sol, los planetas, el cinturón de asteroides y los Cinturones Kuiper.
- Llévelos a un área grande, como el gimnasio o un estacionamiento vacío. Necesitará suficiente espacio para que cada grupo se esparza y cree su modelo, usando la siguiente escala, con cada paso de aproximadamente 1 metro (alrededor de 3.28 pies).
  - Sol: ubicado en el borde del área
  - Mercurio = a 1 paso del sol.
  - Venus = a 2 pasos del sol
  - Tierra = 2.5 pasos del sol
  - Marte = 4 pasos del sol
  - Cinturón de Asteroides = 8 pasos del sol
  - Júpiter = 13 pasos del sol
  - Saturno = 24 pasos del sol
  - Urano = 49 pasos del sol
  - Neptuno = 76 pasos del sol
  - Cinturón de Kuiper = 100 pasos del sol

- Enfatique que a esta escala, el sol mediría menos de 1.3 centímetros (1/2 pulgada) de diámetro.
- Pida a los estudiantes que describan lo que notan acerca de las distancias planetarias con este modelo. Si es necesario, permita a un estudiante de cada grupo colocar un objeto en su lugar y caminar alrededor del modelo de su grupo para hacer observaciones.

#### 6. Propicie que los estudiantes relacionen esto con las matemáticas.

- De regreso al salón de clases, distribuya copias de la hoja de trabajo
- Pídales que recalculen el número de pasos de la órbita de cada planeta, considerando las limitaciones del tamaño del área disponible. Use la clave de respuestas que se proporciona para verificar el trabajo de los grupos.
- Entonces pida a los estudiantes que creen de nuevo el modelo.

## SUGERENCIAS Y MODIFICACIONES

### Modificación #1:

Si no tiene suficiente espacio para hacer el modelo kinestésico, puede modificar esta actividad para que los estudiantes creen un modelo del sistema solar con cordones y cuentas en el salón de clases, convirtiendo las unidades astronómicas en una escala de 10 centímetros / AU (4 pulgadas). Necesitarán un cordón de 4.5 metros de largo. Pídales que aten las cuentas en su lugar para representar las distancias planetarias.

Sol 0.0 AU=0 cm

Mercurio 0.4 AU=4 cm

Venus 0.7 AU=7 cm

Tierra 1.0 AU=10 cm

Marte 1.5 AU=15 cm

Cinturón de Asteroides 2.8 AU=28 cm

Júpiter 5.2 AU=52 cm

Saturno 9.6 AU=96 cm

Urano 19.2 AU=192 cm

Neptuno 30.0 AU=300 cm

### Sugerencia:

Asegúrese de que los estudiantes comprendan que estos son sólo modelos o visualizaciones de las distancias relativas entre los planetas y el sol. Todos los planetas orbitan alrededor del sol a diferentes velocidades, de modo que rara vez forman una línea recta desde el sol. En lugar de eso, aparecen en algún punto a lo largo de sus trayectorias orbitales.

## EXTENSIÓN DEL APRENDIZAJE

Aliente a los estudiantes a practicar la “astronomía de patio”. A ciertas horas del día y del año, es posible mirar los planetas Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno a simple vista.

## EVALUACIÓN INFORMAL

Pida a los estudiantes que trabajen individualmente para resumir por escrito lo que aprendieron acerca de nuestro sistema solar, incluyendo:

- Las ubicaciones de los planetas con relación al sol y a los demás planetas.
- Los tamaños relativos de los planetas, incluyendo la Tierra.
- Las distancias relativas de los planetas.
- Sus conclusiones acerca de las ubicaciones del cinturón de asteroides y del cinturón Kuiper

## PREPARACIÓN

### Lo que usted necesitará:

Materiales de clase:

- Papel
- Lápices

Imágenes:

- All Planet Sizes (Los tamaños de todos los planetas)

Folletos y hojas de trabajo:

- Comparación de los tamaños de los Planetas (Anexo)
- Saliendo del Sistema Solar (Anexo)
- Clave de respuestas de la Comparación de los tamaños de los planetas (Anexo)
- Clave de respuestas de Saliendo del Sistema Solar (Anexo)

## TECNOLOGÍA REQUERIDA

- Acceso a Internet: Requerido
- Configuración técnica: una computadora para cada equipo de trabajo, Proyector, Bocinas
- Plug-Ins: Flash

## ESPACIO FÍSICO

- Salón de clases
- Gimnasio
- Estacionamiento

## AGRUPAMIENTO

- Instrucción en grupo general
- Trabajo en equipos

## ANTECEDENTES

Nuestro sistema solar incluye al sol y a ocho planetas que orbitan alrededor de él. Los planetas interiores y más pequeños incluyen a Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Los planetas interiores son rocosos y tienen diámetros de menos de 13,000 kilómetros. Los planetas exteriores incluyen a Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Los planetas exteriores se conocen como gigantes gaseosos y tienen un diámetro mayor a 48,000 kilómetros. Plutón, que anteriormente era considerado el novena planeta, ahora ha sido clasificado como un planeta enano y parte del Cinturón de Kuiper. El principal cinturón de asteroides se encuentra entre las órbitas de Marte y Júpiter, y separa a los planetas interiores y exteriores. Tamaño relativo significa qué tan grandes son los planetas en comparación unos con otros y con el sol. Distancia relativa significa qué tan lejos están los planetas comparados unos con otros y con el sol.

## CONOCIMIENTO PREVIO

- Los planetas de nuestro sistema solar
- El orden de los planetas

## ACTIVIDADES PREVIAS RECOMENDADAS

- Ninguna

## VOCABULARIO

Término	Función Gramatical	Definición
Cinturón de asteroides	Sustantivo	El área del sistema solar entre las órbitas de Marte y Júpiter y que está llena de asteroides.
Unidad astronómica	Sustantivo	(AU) (150 millones de kilómetros / 93 millones de millas) unidad de distancia igual a la distancia promedio entre la Tierra y el sol.
Diámetro	Sustantivo	El ancho de un círculo
Planeta enano	Sustantivo	Cuerpo celeste que es casi esférico pero que no cumple con otras definiciones para ser un planeta.
Planeta	Sustantivo	Cuerpo celeste grande y esférico que regularmente rota alrededor de una estrella.
Distancia relativa	Sustantivo	Longitud entre dos puntos que se comunica en unidades no físicas como el tiempo.
Tamaño relativo	Sustantivo	Medición aproximada usando la percepción de profundidad, como cuando algo que está lejos del observador se mira más pequeño.
Modelo a escala	Sustantivo	Copia de un objeto que es más grande o más pequeña que el objeto real, pero que mantiene las mismas proporciones.
Sistema solar	Sustantivo	El sol y los planetas, asteroides, cometas y otros cuerpos que orbitan a su alrededor.

## RELACIÓN CON LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE MÉXICO

### Geografía. Secundaria 1º Programa de estudio 2011

Eje Temático	Aprendizajes Esperados	Contenidos
Espacio Geográfico y mapas	Reconoce la utilidad de las escalas numérica y gráfica	Escalas numérica y gráfica Cálculo de escalas y distancias Utilidad de las escalas numérica y gráfica en la representación cartográfica.
	Reconoce la utilidad de las imágenes de satélite, el Sistema de Posicionamiento Global y los Sistemas de Información Geográfica.	Imágenes de satélite, Sistema de Posicionamiento Global y Sistemas de Información Geográfica.

### Geografía. Secundaria 1º Programa de estudio 2018

Eje	Temas	Aprendizajes Esperados
Análisis espacial y cartografía	Representaciones del espacio geográfico	Interpreta representaciones cartográficas para obtener información geográfica

PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS 2011	PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS 2018
1.1. Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje	1. Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo
1.2. Planificar para potenciar el aprendizaje	2. Tener en cuenta los saberes previos del estudiante
1.3. Generar ambientes de aprendizaje	3. Ofrecer acompañamiento al aprendizaje
1.4. Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje	5. Estimular la motivación intrínseca del alumno.
1.5. Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados	7. Propiciar el aprendizaje situado.
1.6. Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje	8. Entender la evaluación como un proceso relacionado con la planeación del aprendizaje.
1.7. Evaluar para aprender	9. Modelar el aprendizaje
	11. Promover la interdisciplina.
	12. Favorecer la cultura del aprendizaje.

### TAMAÑOS DE TODOS LOS PLANETAS

Esta ilustración muestra los tamaños aproximados de los planetas relativos entre sí. Hacia afuera del Sol, los planetas son Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, seguidos por el planeta enano Plutón. El diámetro de Júpiter es aproximadamente 11 veces mayor que el de la Tierra y el diámetro del Sol es aproximadamente 10 veces el de Júpiter. El diámetro de Plutón es un poco menos de una quinta parte de la Tierra. Los planetas no se muestran a la distancia apropiada del sol.

Nombre..... Fecha.....

## Comparación del tamaño de los planetas

Utilice los enlaces interactivos de comparación de tamaños, lo que le permitirá comparar cualquier planeta, o el sol o la luna, en relación con los demás, y obsérvelos en la misma escala. Compare cada planeta enunciado en la tabla, en relación con el sol. Escriba el diámetro y la proporción de cada planeta.

Planeta u otro cuerpo	Tamaño (Diámetro)	Proporción
Sol		
Mercurio		
Venus		
Tierra		
Marte		
Júpiter		
Saturno		
Urano		
Neptuno		

Nombre..... Fecha.....

## Comparación del tamaño de los planetas. Clave de respuestas

Utilice los enlaces interactivos de comparación de tamaños, lo que le permitirá comparar cualquier planeta, o el sol o la luna, en relación con los demás, y obsérvelos en la misma escala. Compare cada planeta enunciado en la tabla, en relación con el sol. Escriba el diámetro y la proporción de cada planeta.

Planeta u otro cuerpo	Tamaño (Diámetro)	Proporción
Sol	1,377 kilómetros (856,029 millas)	N/A
Mercurio	4,880 kilómetros (3,032 millas)	1:277
Venus	12,104 kilómetros (7,521 millas)	1:113
Tierra	12,576 kilómetros (7,926 millas)	1:108
Marte	6,788 kilómetros (4,218 millas)	1:208
Júpiter	142,740 kilómetros (88,694 millas)	1:9.68
Saturno	120,034 kilómetros (74,586 millas)	1:11.4
Urano	51,152 kilómetros (31,184 millas)	1:26.8
Neptuno	49,620 kilómetros (30,832 millas)	1:27.7

## ANEXO 4

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

# Salir del Sistema Solar

Parte 1. Calcule la escala para ajustar el tamaño del área en el que su grupo modelará el sistema solar.

1. Distancia a través de la superficie = \_\_\_\_\_ pasos totales
2. Distancia al cinturón de Kuiper = \_\_\_\_\_ Unidades astronómicas (UA)
3. Si el cinturón de Kuiper se encuentra en el lugar más alejado de la superficie del salón, ¿cuántos pasos equivaldrían a 1 UA?

1 UA = \_\_\_\_\_ pasos

Sugerencia: si la superficie provee suficiente espacio, la distancia del cinturón de Kuiper al sol sería de aproximadamente 40 UA. Si la distancia que usted tiene disponible es de 100 pasos, la distancia al cinturón de Kuiper es de 39.5, y un UA equivale a 2.5 pasos (100 dividido entre 39.5 = 2.5). Si la distancia disponible es diferente, calcule de la misma manera. El número de pasos dividido entre 39.5 equivaldría al número de pasos requeridos para representar las UA.

Parte 2. Complete la siguiente tabla y calcule el número de pasos para cada objeto de la lista. Calcule el número de pasos para la órbita de cada planeta, basado en los datos y la superficie sobre la que debe trabajar. Utilice la sugerencia del paso 1 para ayudarse a calcular.

Planeta u otro cuerpo	Distancia en Unidades Astronómicas (AU)	Distancia en pasos
Sol		
Mercurio		
Venus		
Tierra		
Marte		
Cinturón de asteroides Júpiter		

Saturno		
Urano		
Neptuno		
Cinturón de Kuiper		

## ANEXO 5

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### Salir del Sistema Solar. Clave de respuestas

Parte 1. Calcule la escala para ajustar el tamaño del área en el que su clase modelará el sistema solar.

1. Distancia a través de la superficie = \_\_\_\_\_ pasos totales
2. Distancia al cinturón de Kuiper = \_\_\_\_\_ Unidades astronómicas (UA)
3. Si el cinturón de Kuiper se encuentra en el lugar más alejado de la superficie del salón, ¿cuántos pasos equivaldrían a 1 UA?

1 UA = \_\_\_\_\_ pasos

Sugerencia: si la superficie provee suficiente espacio, la distancia del cinturón de Kuiper al sol sería de aproximadamente 40 UA. Si la distancia que usted tiene disponible es de 100 pasos, la distancia al cinturón de Kuiper es de 39.5, y un UA equivale a 2.5 pasos (100 dividido entre 39.5 = 2.5). Si la distancia disponible es diferente, calcule de la misma manera. El número de pasos dividido entre 39.5 equivaldría al número de pasos requeridos para representar las UA.

Parte 2. Complete la siguiente tabla y calcule el número de pasos para cada objeto de la lista. Calcule el número de pasos para la órbita de cada planeta, basado en los datos y la superficie sobre la que debe trabajar. Utilice la sugerencia del paso 1 para ayudarse a calcular.

Planeta u otro cuerpo	Distancia en Unidades Astronómicas (UA)	Distancia en pasos
Sol	0	Respuesta variable
Mercurio	0.4	Respuesta variable
Venus	0.7	Respuesta variable
Tierra	1	Respuesta variable
Marte	1.5	Respuesta variable
Cinturón de asteroides	2.8	Respuesta variable
Júpiter	5.2	Respuesta variable

Saturno	9.5	Respuesta variable
Urano	19.2	Respuesta variable
Neptuno	30.1	Respuesta variable
Cinturón de Kuiper	39.5	Respuesta variable