



CENTRO DE ALTOS  
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS  
CENTRO DE ALTOS  
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española  
de Cooperación  
Internacional  
para el Desarrollo

**Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica**  
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

**LAS AUTÉNTICAS DIMENSIONES DEL SISTEMA SOLAR**



REFERENCIA: **4JCG4**

La conquista del espacio

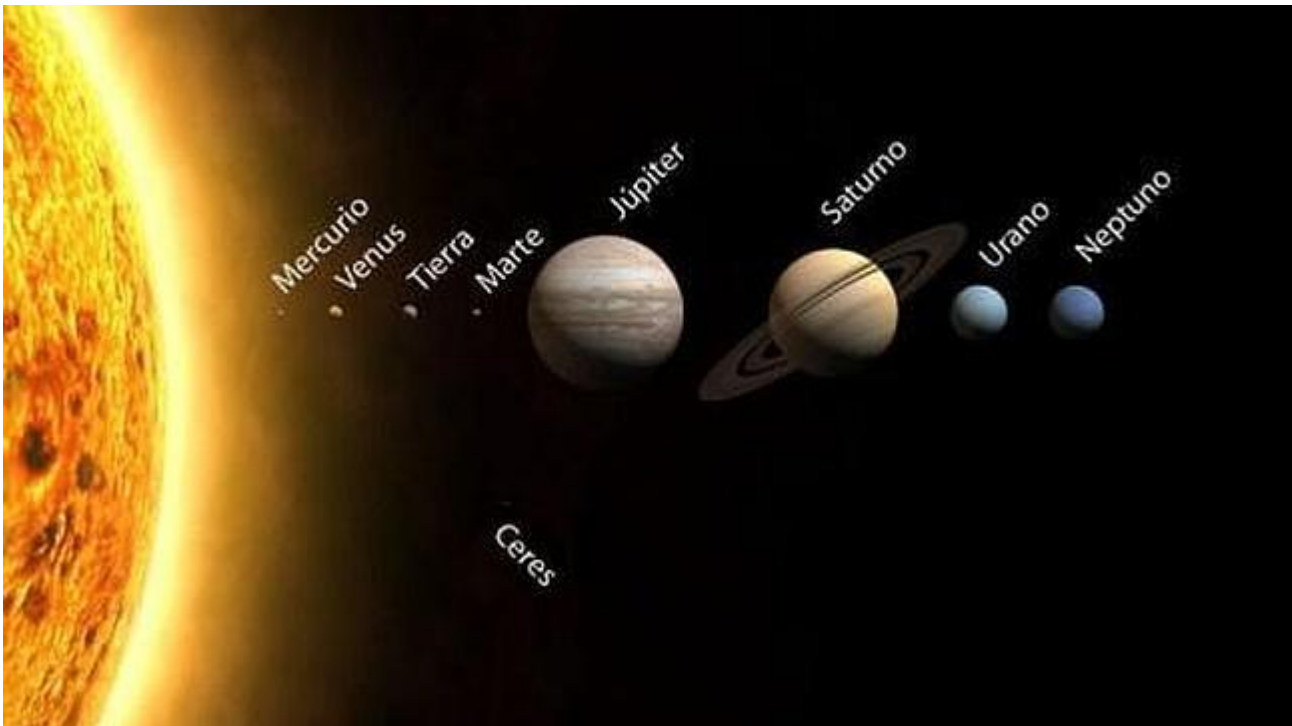
CIENCIA

# Las auténticas dimensiones del Sistema Solar

Un cálculo permite hacernos una idea del tamaño y la distancia de los planetas, tan brutales que resulta prácticamente imposible realizar una representación a escala en una lámina

NEOTEO

Día 22/03/2011 - 19.27h



NEOTEO

**Una representación clásica, y obviamente errónea, del Sistema Solar**

Todos hemos visto las láminas que ilustran los libros escolares, esas en que se representan los planetas del **Sistema Solar** como una serie de esferas de diferentes tamaños, todas situadas aproximadamente a la misma distancia de la que la precede. Esta escala -obviamente- es completamente errónea. Te proponemos tomar la calculadora y realizar un recorrido por las verdaderas dimensiones del Sistema Solar.

El **Sistema Solar** es enorme. Tanto, que sus dimensiones escapan a la capacidad que posee nuestro

cerebro para imaginar lo que significan números tan grandes. Decir que **la Tierra se encuentra a más de 149 millones de kilómetros del Sol** no basta para darnos una idea de lo que realmente representa esa distancia. Cuando leemos que el Sol posee un diámetro de algo menos de un millón y medio de kilómetros, nuestra mente no alcanza a visualizar lo que ese tamaño significa. Y las láminas que mencionábamos antes poco nos ayudan en esta tarea, ya que nos dan la errónea sensación de que el Sol es unas cuantas veces más grande que la Tierra, o que Plutón se encuentra bastante más lejos del Sol que Marte. Pero las dimensiones del Sistema Solar son lo suficientemente impresionantes como para que resulte completamente imposible realizar una representación a escala e incluirla en una lámina de libro de texto: **si lo hiciésemos, los planetas no serían visibles ni siquiera utilizando una lupa.**

Para comprender mejor las distancias y tamaños implicados vamos a comparar los objetos más importantes del Sistema Solar con otros de uso cotidiano. Comenzaremos, como corresponde, con el par que más influye en nuestras vidas: **la Tierra y el Sol**. Sabemos que nuestro planeta posee un diámetro aproximado de 12.750 kilómetros, y que se encuentra a unos 150 mil millones de metros del Sol. Supongamos por un momento que la Tierra posee el tamaño aproximado de **una pelota de tenis**. En esta escala, el Sol sería una esfera de unos once metros de diámetro, que se encuentra a unos mil doscientos kilómetros de distancia. Ese es el desafío al que se enfrentan los encargados de ilustrar las dimensiones del Sistema Solar. Si seguimos haciendo cálculos manteniendo las distancias entre planetas y su tamaño en la misma escala del ejemplo anterior, volvemos a estar en problemas: si la Tierra se encontrase a mil doscientos kilómetros del Sol, Plutón estaría a unos cuarenta y siete mil y tendría el tamaño de una **canica**. Está claro que **necesitamos una escala para las distancias, y otra, completamente diferente, para el diámetro de los cuerpos del Sistema Solar.**

### **La escala de los cuerpos**

Comencemos por el tamaño relativo de los cuerpos principales del sistema, asumiendo que la Tierra con sus 12.750 kilómetros de diámetro la podemos imaginar como una pelota de tenis de unos 10 centímetros de diámetro. En esta escala, el Sol (1.400.000.000 kilómetros de diámetro) sería la mencionada esfera de unos once metros de diámetro, **Mercurio** (4,800 kilómetros de diámetro) sería algo así como una pelota de golf y **Venus** (12,100 kilómetros de diámetro) no sería muy diferente a la pelota elegida para representar a nuestro planeta. Si seguimos avanzando hacia el exterior del Sistema Solar, nos encontramos con **Marte** y sus 6,800 kilómetros de diámetro. En nuestra escala tendría un diámetro de unos 5,3 centímetros.

Más allá de Marte se encuentra el denominado "**cinturón de asteroides**", compuesto por algunos miles de millones de cuerpos rocosos de tamaños extremadamente variables. El más grande de todos ellos, que posee aproximadamente la tercera parte de toda la masa de ese cinturón es **Ceres**, que tiene un diámetro de 952 metros. En nuestra escala sería más o menos como un **guisante**. Más allá de Ceres se encuentra el planeta más grande de todos: **Júpiter**. Este gigante gaseoso tiene un impresionante diámetro de 143 mil kilómetros, solo unas 10 veces menos que el del Sol. Si la Tierra fuese una pelota de tenis, Júpiter sería una esfera de algo más de un metro de diámetro. El siguiente planeta que encontraríamos en nuestro viaje también es un gigante gaseoso, a pesar de que "culpa" de lo majestuoso de sus anillos generalmente olvidamos su tamaño. **Saturno** tiene un diámetro de 115 mil kilómetros, y en nuestra escala sería una esfera de 90 centímetros de diámetro.

**Urano y Neptuno**, los dos planetas siguientes, también son gaseosos. Sus tamaños son bastante aproximados –51 mil y 49 mil quinientos kilómetros de diámetro respectivamente- pero más pequeños que los dos anteriores. En nuestra escala, serían esferas de 40 y 39 centímetros de diámetro, bastante **más grandes que una pelota de baloncesto**. En cuanto a **Plutón**, recientemente convertido en un “planeta menor” como Ceres, es un pequeñín de la mitad del diámetro de Mercurio (unos 2.390 kilómetros) y tendría en nuestro sistema ficticio el tamaño de **una canica grande**. Como puedes ver, es casi imposible dibujar en una misma página objetos con tamaños tan dispares manteniendo la escala. Y con las distancias ocurre exactamente lo mismo.

### La escala de las distancias

Por comodidad, vamos a suponer que la distancia que separa la Tierra del Sol -unos 149.597.870.961 kilómetros son 100 metros. Eso convierte los 58 mil millones de kilómetros existentes entre Mercurio y nuestra estrella en sólo 38 metros. Venus, que en realidad está poco más de 108 millones de kilómetros del Sol se encontraría a unos 72 metros, y Marte -227 millones de kilómetros- estaría a unos 150 metros del Sol. A partir de aquí las distancias se incrementan rápidamente, lo que explica la relativa facilidad con la que las agencias espaciales han enviado misiones a los planetas mencionados y la prácticamente inexistencia de misiones al resto de los integrantes de nuestro sistema. Ceres, el gigante de los asteroides, se encontraría a unos 270 metros del Sol. Y Júpiter, que en realidad está a más de 778 millones de kilómetros de nuestra estrella, estaría a unos 520 metros.

El siguiente planeta, Saturno, se encontraría a 950 metros de distancia del Sol. Urano y Neptuno estarían a 1980 y 3100 metros respectivamente, y el frío Plutón a casi 4 kilómetros. Realmente, el Sistema Solar es un sitio enorme, difícil de apreciar en toda su magnitud. Pero así y todo, es prácticamente despreciable frente a las dimensiones de nuestra galaxia: en nuestra escala, **Próxima Centauri** -la estrella más cercana- se encuentra a 26 mil kilómetros de distancia. **El centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea**, estaría a unos impresionantes 167 millones de kilómetros del Sistema Solar. Como puedes ver, la tarea de representar nuestro Sistema Solar en una lámina y con la escala correcta prácticamente carece de sentido.



**Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica**  
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

## Ficha de catalogación

<b>Título:</b>	Las auténticas dimensiones del Sistema Solar	
<b>Autor:</b>	Neoteo	
<b>Fuente:</b>	ABC (España)	
<b>Resumen:</b>	No es fácil hacerse una idea cabal de los tamaños y distancias astronómicas. De hecho, sería imposible representar a escala en una hoja los tamaños y las distancias de los planetas del sistema solar: la representación proporcional de sus distancias al Sol haría tan pequeños a los planetas que resultarían invisibles. Es por eso por lo que las representaciones del Sistema Solar sólo pueden hacerse si se separa la comparación entre los diámetros de los planetas y el Sol con la comparación entre las distancias de aquellos a este. Traducir a escalas más familiares magnitudes tan distintas y descomunales es muy conveniente para comprender como es realmente el Sistema Solar.	
<b>Fecha de publicación:</b>	22/03/11	
<b>Formato</b>	<input type="checkbox"/>	Noticia
	<input checked="" type="checkbox"/>	Reportaje
	<input type="checkbox"/>	Entrevista
	<input type="checkbox"/>	Artículo de opinión
<b>Contenedor:</b>	<input type="checkbox"/>	1. Los retos de la salud y la alimentación
	<input type="checkbox"/>	2. Los desafíos ambientales
	<input type="checkbox"/>	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	<input checked="" type="checkbox"/>	4. La conquista del espacio
	<input type="checkbox"/>	5. El hábitat humano
	<input type="checkbox"/>	6. La sociedad digital
	<input type="checkbox"/>	7. Otros temas de cultura científica
<b>Referencia:</b>	4JCG4	

<b>Palabras</b>	Asteroide, diámetro, distancia, escala, planeta, proporcionalidad,
-----------------	--

<b>clave:</b>	Sistema Solar.	
<b>Fecha de catalogación:</b>	25/05/11	
<b>Énfasis didáctico:</b>	<b>X</b>	Investigación conceptual
		Investigación empírica
		Investigación creativa
<b>Referencia:</b>	4JCG4	



**Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica**  
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

**Propuesta didáctica**  
**Actividades para el alumnado**

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre las dimensiones del Sistema Solar:

1. No es posible representar a la escala de una hoja los tamaños relativos de los planetas del Sistema Solar.	V	F
2. No es posible representar a la escala de una hoja las distancias relativas de los planetas al Sol	V	F
3. No es posible representar a la vez a la escala de una hoja los tamaños relativos de los planetas y sus distancias al Sol.	V	F
4. Hay un error en el reportaje: el diámetro del Sol es algo menos de un millón y medio de kilómetros, pero una de las veces que se cita se habla de kilómetros cuando la cifra corresponde a metros.	V	F
5. La distancia de la Tierra al Sol es unas cien veces mayor que el diámetro de éste.	V	F
6. El diámetro de la Tierra es de unos 12.750.000 metros.	V	F
7. En el orden creciente de los tamaños de los planetas habría que poner Mercurio, Venus, la Tierra y Marte.	V	F
8. Ceres es un cuerpo situado en el cinturón de asteroides entre la Tierra y Marte.	V	F
9. El diámetro de Plutón es menor que el de Ceres.	V	F
10. El Sistema Solar no está en el centro de la Vía Láctea.	V	F

2. ¿Qué es el Sistema Solar? ¿Qué cuerpos lo componen? ¿Cuándo se formó?

3. Selecciona imágenes de cada uno de los planetas que componen el Sistema Solar y sobre cada una de ellas redacta un breve párrafo con los aspectos más significativos de sus características y aspecto.

4. Con los datos contenidos en el reportaje (y otras fuentes de información) cumplimenta la siguiente tabla.

	Diámetro		Distancia media al Sol	
	Real	Relativo*	Real	Relativa*
Sol			---	
Mercurio				
Venus				
Tierra		10 centímetros		100 metros
Marte				
Ceres				
Júpiter				
Saturno				
Urano				
Neptuno				
Plutón				

\* En relación con la magnitud que se asigna a la Tierra

5. ¿Has observado algún error en los datos que se incluyen en el reportaje?
6. ¿Por qué se dice en el reportaje que no es posible representar a la vez en una misma hoja el tamaño de los diferentes planetas y su distancia media al Sol?
7. Calcula cómo podrías representar en un espacio como el de tu habitación o el de tu aula los diámetros relativos de los cuerpos del Sistema Solar. ¿Qué tamaño tendría a esa escala cada uno de los cuerpos celestes representados? Calcula como representarías en ese mismo espacio las distancias medias de cada planeta al Sol. ¿Te atreves a diseñar realmente esas representaciones? ¿Es posible representar a la vez en ese espacio el diámetro de los planetas y su distancia media al Sol utilizando la misma escala?
8. Calcula cómo se podrían representar utilizando la misma escala los diámetros de los planetas y las distancias medias al Sol en lugares mucho mayores que una habitación o un aula.
9. ¿Por qué se dice “distancias medias al Sol”? ¿Cómo son las trayectorias que siguen los planetas alrededor del Sol?
10. Buscar en libros escolares representaciones del Sistema Solar. Comenta su interés y también los posibles errores que, en su caso, adviertas en ellas.
11. Busca direcciones en Internet en las que se puedan encontrar animaciones sobre el Sistema Solar. Comenta su interés y también los posibles errores que hayas advertido.





CENTRO DE ALTOS  
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS  
CENTRO DE ALTOS  
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española  
de Cooperación  
Internacional  
para el Desarrollo

**Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica**  
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

**Propuesta didáctica**  
**Sugerencias para el profesorado**

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 propone repasar diversos conceptos básicos sobre el Sistema Solar antes de abordar las actividades relacionadas con sus tamaños relativos. En la actividad 2 se sugiere seleccionar imágenes de los diversos cuerpos del Sistema Solar y resumir aspectos significativos sobre sus características y aspecto. La actividad 4 plantea una sistematización en una misma tabla de los datos analizados en el reportaje. En la actividad 5 se pregunta por un posible error deslizado en uno de esos datos en el reportaje. La actividad 6 pide reflexionar, a la vista de esos datos, por las razones por las que no sería posible representar de manera visible en una misma hoja y utilizando la misma escala los datos relativos referidos a los diámetros y las distancias de los planetas. Las actividades 7 y 8 proponen calcular cómo podrían ser esas representaciones en espacios más amplios. La actividad 9 propone tomar conciencia del carácter elíptico de las órbitas de los planetas (convendría enfatizar que la distancia entre los focos es menor de lo que habitualmente se muestra en las representaciones habituales). La actividad 10 sugiere analizar las representaciones del Sistema Solar en los libros escolares y someterlas a crítica desde los análisis hechos sobre las escalas de representación. En la actividad 11 se propone una indagación sobre animaciones digitales acerca del Sistema Solar que pueden encontrarse en Internet.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en forma conjunta con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 7, 8, 10 y 11.

- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 9, 10 y 11. Tales actividades pueden mostrar la capacidad para la indagación y el cuestionamiento de la información ofrecida en las fuentes que resultan más accesibles para los jóvenes.