

# Guía Conceptual de Física

## Tema: El Sistema Solar.- Montoya

Guía Conceptual de Física



### Lista de Temas

- El Sistema Solar (Ésta Página)
  - Composición Del Sistema Solar
  - Espacio Interplanetario
  - Los Planetas Terrestres
  - Los Planetas Jovianos
  - Animación del Sistema Solar
  - Vistas del Sistema Solar
  - Resumen del Sol y los Planetas
- Guía del Educador a la Ley del Inverso del Cuadrado

### Información Adicional sobre el Sistema Solar:

- La Vía Láctea bajo múltiples longitudes de onda.

Nuestro sistema solar consiste en una estrella mediana que llamamos el Sol y los planetas Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, y Plutón. Incluye: los satélites de los planetas, numerosos cometas, asteroides, y meteoroides; y el medio interplanetario. El Sol es la fuente más rica de energía electromagnética (principalmente en forma de luz y calor) en el sistema solar. El vecino estelar conocido mas cercano al Sol es una estrella enana roja llamada **Próxima Centauri**, y está a una distancia de 4.3 años luz . El sistema solar entero, junto con las estrellas locales visibles en una noche clara, orbita en el centro de nuestra galaxia hogar, que es un disco espiral de 200 billones de estrellas al cual llamamos la Vía Láctea. La Vía Láctea tiene dos pequeñas galaxias orbitándose cercanamente, las cuales son visibles desde el hemisferio sureste. Éstas son

llamadas la Nube Magallánica Mayor y la Nube Magallánica Menor. La galaxia grande más cercana es la Galaxia Andrómeda. Es una galaxia en espiral como la Vía Láctea pero es 4 veces mas densa y está a 2 millones de años luz de distancia. Nuestra galaxia, una de las billones de galaxias conocidas, está viajando a través del espacio intergaláctico.

Los planetas, muchos de los satélites de los planetas y los asteroides giran alrededor del Sol en la misma dirección, en órbitas casi circulares. Cuando se observa desde lo alto del polo norte del Sol, los planetas orbitan en una dirección contraria al movimiento de las manecillas del reloj. Los planetas orbitan al Sol en ó cerca del mismo plano, llamado el *eclíptico*. Plutón es un caso especial ya que su órbita es la más inclinada (18 grados) y la más elíptica de todos los planetas. Por esto, por parte de su órbita, Plutón es más cercano al Sol que Neptuno. El eje de rotación de muchos de los planetas es casi perpendicular al eclíptico. Las excepciones son Urano y Plutón, los cuales están inclinados hacia sus lados.

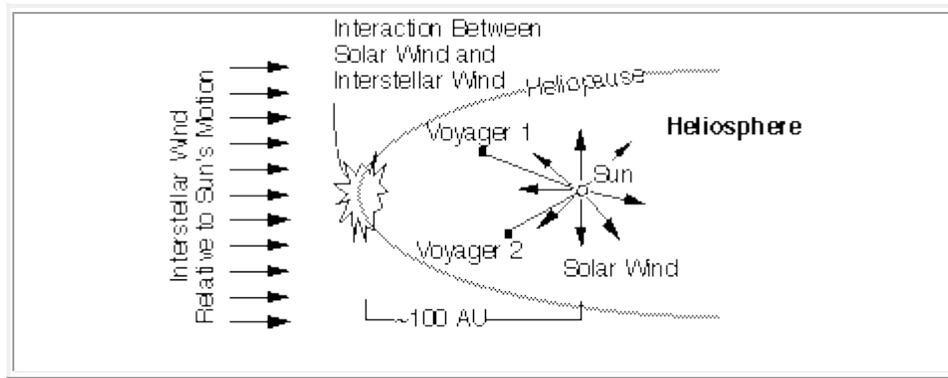
## **Composición Del Sistema Solar**

El Sol contiene el 99.85% de toda la materia en el Sistema Solar. Los planetas, los cuales están condensados del mismo material del que está formado el Sol, contienen sólo el 0.135% de la masa del sistema solar. Júpiter contiene más de dos veces la materia de todos los otros planetas juntos. Los satélites de los planetas, cometas, asteroides, meteoroides, y el medio interplanetario constituyen el restante 0.015%. La siguiente tabla es una lista de la distribución de la masa dentro de nuestro Sistema Solar.

- Sol: 99.85%
- Planetas: 0.135%
- Cometas: 0.01% ?
- Satélites: 0.00005%
- Planetas Menores: 0.0000002% ?
- Meteoroides: 0.0000001% ?
- Medio Interplanetario: 0.0000001% ?

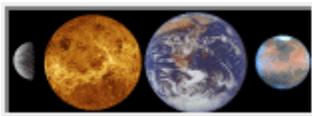
## **El Espacio Interplanetario**

Casi todo el sistema solar por volumen parece ser un vacío nulo. Lejos de ser nada, este vacío de "espacio" comprende el medio interplanetario. Incluye varias formas de energía y se compone de al menos dos materiales: el polvo interplanetario y el gas interplanetario. El polvo interplanetario consiste en partículas microscópicas sólidas. El gas interplanetario es un flujo tenue de gas y partículas cargadas, la mayoría son protones y electrones -- plasma -- el cual fluye desde el Sol, y se llama el viento solar.



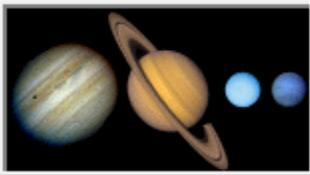
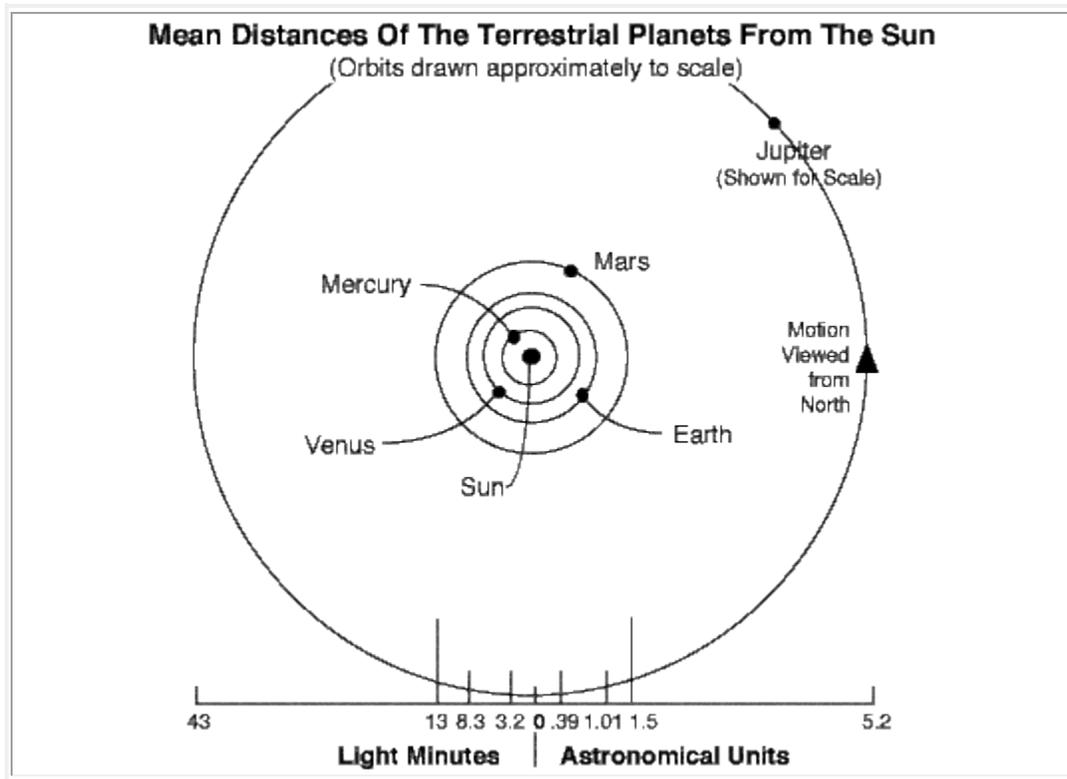
El viento solar puede ser medido por las naves espaciales, y tiene un gran efecto sobre las colas de los cometas. También tiene un efecto perceptible sobre el movimiento de las naves espaciales. La velocidad del viento solar es de cerca de 400 kilómetros (250 millas) por segundo en las cercanías de la órbita de la Tierra. El punto en el cual el viento solar encuentra el medio interestelar, el cual es el viento "solar" de otras estrellas, se llama heliopausa. Es un límite teórico aproximadamente circular ó en forma de lágrima, marcando el borde de influencia del Sol, quizás 100 AU desde éste. El espacio dentro del límite de la heliopausa, conteniendo al Sol y al sistema solar, se denomina heliosfera.

El campo magnético solar se extiende al exterior en el espacio interplanetario; puede ser medido en la Tierra y por naves espaciales. El campo magnético solar es el campo magnético dominante a través de todas las regiones interplanetarias del sistema solar, excepto en el ambiente inmediato de los planetas que tienen sus propios campos magnéticos.



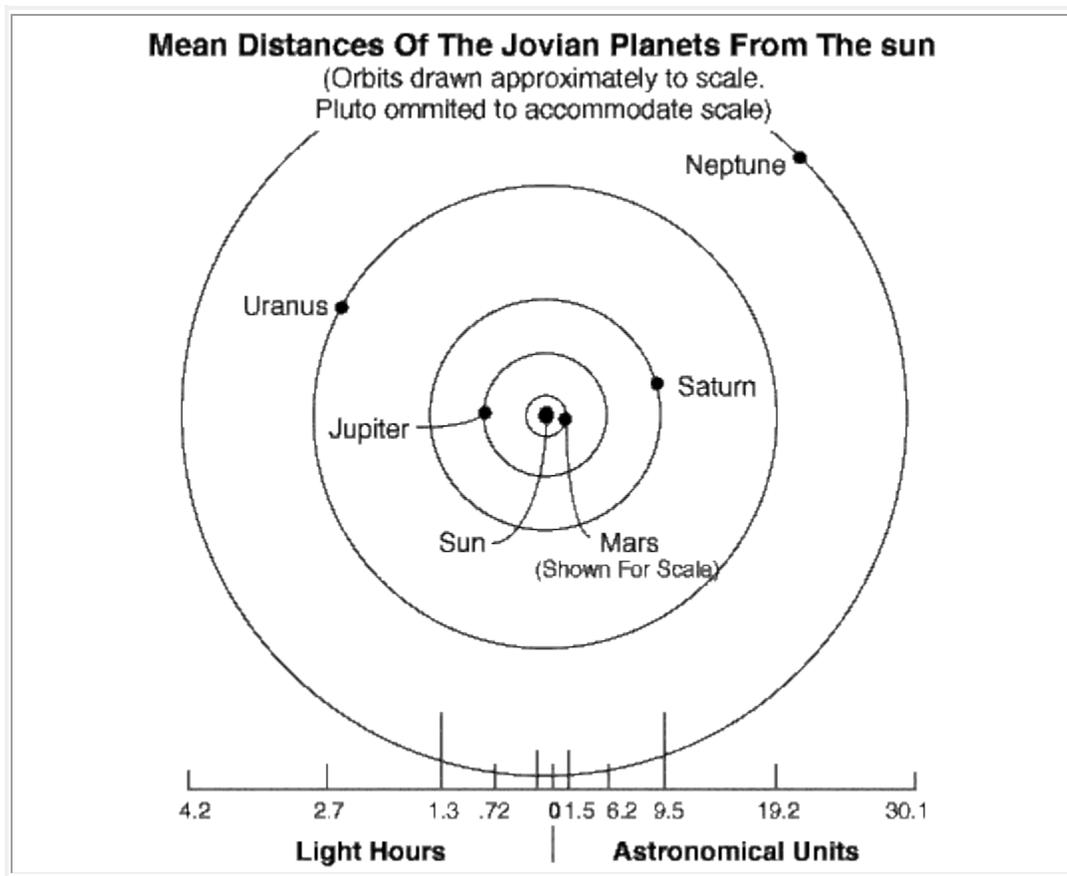
### Los Planetas Terrestres

Los planetas terrestres son los cuatro mas internos en el sistema solar, Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Éstos son llamados terrestres porque tienen una superficie rocosa compacta, como la de la Tierra. Los planetas, Venus, Tierra, y Marte tienen atmósferas significantes mientras que Mercurio casi no tiene. El diagrama siguiente muestra la distancia aproximada de los planetas terrestres al Sol.



### Los Planetas Jovianos

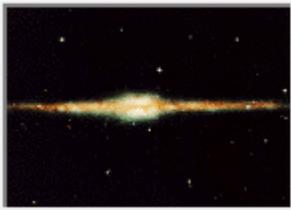
A Júpiter, Saturno, Urano, y Neptuno se les conoce como los planetas Jovianos (relativos a Júpiter), puesto que son gigantes comparados con la Tierra, y tienen naturaleza gaseosa como la de Júpiter. Los planetas Jovianos son también llamados los gigantes de gas, sin embargo algunos de ellos tienen el centro sólido. El diagrama siguiente muestra la distancia aproximada de los planetas Jovianos al Sol.



## Animación del Sistema Solar

- Formación del Sistema Solar.

## Vistas del Sistema Solar



### Nuestra Galaxia la Vía Láctea

Ésta imagen de nuestra galaxia, la Vía Láctea, fue tomada con el Diffuse Infrared Background Experiment (DIRBE) del Cosmic Background Explorer (COBE) de la NASA. Ésta imagen nunca antes vista muestra la Vía Láctea desde una perspectiva de canto con el polo norte galáctico arriba, el polo sur abajo y el centro de la galaxia al centro. La imagen combina imágenes obtenidas en distintas longitudes de onda cercanas al infrarrojo. Las estrellas en nuestra galaxia son la fuente dominante de luz en dichas longitudes de onda. Aunque nuestro sistema solar es parte de la Vía Láctea, en la imagen se ve distante porque la mayoría de la luz viene desde la población de estrellas más cercanas al centro de la galaxia que nuestro Sol. (Cortesía NASA)

### Galaxia Andr6meda, M31

La Galaxia Andr6meda, M31, est1 localizada a 2.3 millones de a1os luz de distancia, convirti6ndose en la galaxia grande m1s cercana a nuestra V1a L1ctea. M31 domina el peque1o grupo de galaxias (de las cuales nuestra propia V1a L1ctea tambi6n es un miembro), y se puede ver a simple vista como una "nube" en forma de huso del ancho de la Luna. As1 como la V1a L1ctea, M31 es un disco gigante de estrellas en forma de espiral, con una concentraci6n central bulbosa de estrellas viejas. Se ha sabido mucho tiempo que M31 tiene una agrupaci6n luminosa y sumamente densa de unos cuantos millones de estrellas en racimo al mismo centro de su concentraci6n esf6rica.  
*(Cortes1a Jason Ware)*



### Oblicuidad de los Nueve Planetas

Esta ilustraci6n muestra la oblicuidad de los nueve planetas. La oblicuidad es el 1ngulo entre el plano ecuatorial de un planeta y su plano orbital. Por convenci6n de la Uni6n Astron6mica Internacional (IAU), el polo norte de un planeta est1 por encima del plano de la ecl1ptica. Seg6n esta convenci6n,



Venus, Urano y Plut6n tienen una 6rbita retr6grada, o una 6rbita que sigue la direcci6n contraria a la de los otros planetas. (© 1999 por Calvin J. Hamilton)

### El Sistema Solar

Durante las 6ltimas tres d6cadas una mir1ada de exploradores espaciales han escapado de los confines del planeta Tierra y se han preparado para descubrir a nuestros vecinos planetarios. Esta

imagen muestra al Sol y a los nueve planetas del sistema solar tal como ha sido vistos por los exploradores espaciales. Empezando en la esquina superior izquierda est1 el Sol seguido por los planetas Mercurio, Venus, Tierra, Marte, J6piter,

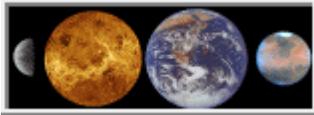
Saturno, Urano, Neptuno, y Plutón. (Copyright 1998 por Calvin J. Hamilton)



### El Sol y los Planetas

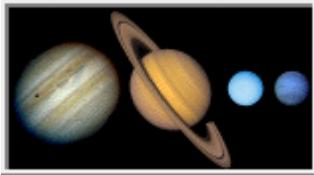
Ésta imagen muestra el Sol y nueve planetas aproximadamente a escala. El orden de estos cuerpos es: Sol, Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, y Plutón.

(Crédito: Calvin J. Hamilton, y NASA)



### Planetas Terrestres

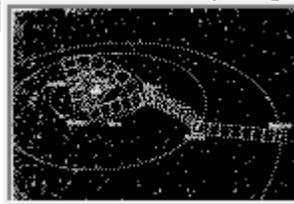
Ésta imagen muestra los planetas terrestres Mercurio, Venus, Tierra y Marte aproximadamente a escala. Los planetas terrestres son planetas compactos, rocosos, como la Tierra. (Crédito: Calvin J. Hamilton, y NASA)



### Planetas Jovianos

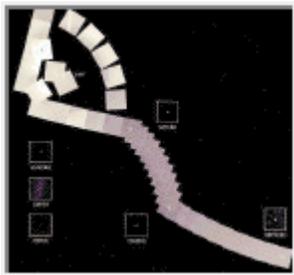
debido a su gigantesca J. Hamilton, y NASA) El día 14 de Febrero de apuntaron hacia atrás al

Ésta imagen muestra los planetas Jovianos Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno aproximadamente a escala. Los planetas Jovianos se denominan así apariencia como Júpiter. (Crédito: Calvin



### Diagrama de fotografías

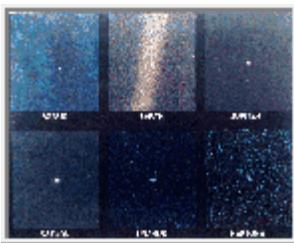
1990, las cámaras del Voyager 1 Sol y tomaron una serie de fotografías del



Sol y los planetas, creando el primer "retrato" de nuestro sistema solar jamás visto desde el exterior. Ésta imagen es un diagrama de como fueron tomadas las fotografías del retrato del sistema solar. (Cortesía NASA/JPL)

### Todas las Fotografías del Retrato de Familia

Ésta imagen muestra la serie de fotografías del Sol y los planetas tomadas el día 14 de Febrero de 1990, para el retrato de familia del sistema solar como se ve desde fuera. En el transcurso de la toma de éste mosaico, consistente en un total de 60 fotografías, el Voyager 1 hizo diferentes imágenes del interior del sistema solar desde una distancia de aproximadamente 6.4 billones de kilómetros (4 billones de millas) y cerca de 32° sobre el plano eclíptico. Treinta y nueve fotografías de ángulo ancho juntan a seis de los planetas de nuestro sistema solar en éste mosaico. En el extremo, Neptuno está 30 veces más allá del Sol que la Tierra. Nuestro Sol se ve como el objeto brillante en el centro del círculo de fotografías. Las recuadros muestran los planetas amplificados muchas veces. (Cortesía NASA/JPL)



### Retrato del Sistema Solar

Éstas seis imágenes a color de ángulo estrecho fueron hechas del primer

"retrato" del sistema solar tomado por el Voyager 1, el cual fue a más de 6.4 billones de kilómetros (4 billones de millas) desde la Tierra y cerca de 32° sobre el eclíptico. Mercurio está demasiado cerca del Sol para ser visto. Marte no fue detectado por las cámaras del Voyager debido a la luz del sol esparcida en los lentes, y Plutón no fue incluido en el mosaico debido a su tamaño pequeño y a su distancia del Sol. Estas imágenes volteadas, de izquierda a derecha y de arriba a abajo son Venus, Tierra, Júpiter, Saturno, Urano, y Neptuno. (Cortesía NASA/JPL)

## Resumen del Sol y los Planetas

La siguiente tabla lista información estadística del Sol y los planetas:

|                        | <b>Distancia</b><br><b>a</b><br><b>(AU)</b> | <b>Radio</b><br><b>(Tierras</b><br><b>)</b> | <b>Masa</b><br><b>(Tierras</b><br><b>)</b> | <b>Rotación</b><br><b>n</b><br><b>(Tierras)</b> | <b>#</b><br><b>Luna</b><br><b>s</b> | <b>Inclinación</b><br><b>n</b><br><b>Orbital</b> | <b>Excentricidad</b><br><b>d</b><br><b>Orbital</b> | <b>Densidad</b><br><b>d</b><br><b>(grs/cm<sup>3</sup>)</b> |
|------------------------|---|---|--|---|-------------------------------------|--|--|--|
| <b><u>Sol</u></b>      | 0   | 109   | 332,800                                    | 25-36*  | 9                                   | ---  | ---  | 1.410  |
| <b><u>Mercurio</u></b> | 0.39  | 0.38  | 0.05                                       | 58.8  | 0                                   | 7  | 0.2056   | 5.43   |
| <b><u>Venus</u></b>    | 0.72  | 0.95  | 0.89                                       | 244   | 0                                   | 3.394  | 0.0068   | 5.25   |
| <b><u>Tierra</u></b>   | 1.0   | 1.00  | 1.00                                       | 1.00  | 1                                   | 0.000  | 0.0167   | 5.52   |
| <b><u>Marte</u></b>    | 1.5   | 0.53  | 0.11                                       | 1.029   | 2                                   | 1.850  | 0.0934   | 3.95   |
| <b><u>Júpiter</u></b>  | 5.2   | 11  | 318  | 0.411   | 16                                  | 1.308  | 0.0483   | 1.33   |
| <b><u>Saturno</u></b>  | 9.5   | 9   | 95   | 0.428   | 18                                  | 2.488  | 0.0560   | 0.69   |
| <b><u>Urano</u></b>    | 19.2  | 4   | 15   | 0.748   | 15                                  | 0.774  | 0.0461   | 1.29   |
| <b><u>Neptuno</u></b>  | 30.1  | 4   | 17   | 0.802   | 8                                   | 1.774  | 0.0097   | 1.64   |
| <b><u>Plutón</u></b>   | 39.5  | 0.18  | 0.002                                      | 0.267   | 1                                   | 17.15  | 0.2482   | 2.03   |

\* El período de rotación del Sol en su superficie varía aproximadamente desde 25 días en el ecuador hasta 36 días en los polos. Un poco mas abajo, bajo la zona convectiva, todo parece rotar con un período de 27 días.

**Autor: Calvin J. Hamilton © 1997-2000**