

# EL UNIVERSO Y LA GRAVITACIÓN

La ley de la gravitación universal.

## Teorías sobre el Universo

### Geocentrismo

En tiempos de la Grecia clásica, filósofos y astrónomos de gran reputación, como Aristóteles y Ptolomeo, defendían un modelo geocéntrico, según el cual la Tierra era considerada el centro del Universo, y a su alrededor giraban el Sol y el resto de los planetas. Este modelo prevaleció hasta finales de la Edad Media.

Este modelo está basado en la propia intuición humana. Si vemos que el Sol sale y se pone, es lógico pensar que gira alrededor de la Tierra.

### Heliocentrismo

Ya en el Renacimiento, con las aportaciones de físicos y astrónomos como Nicolás Copérnico, Galileo Galilei, Ticho Brahe o Johannes Kepler, entre otros, se instauró el modelo heliocéntrico, según el cual los planetas -incluida la Tierra- giran alrededor del Sol, que pasa a considerarse el centro del Universo.

Este modelo está basado en la recopilación de datos sobre las órbitas planetarias y su análisis desde un punto de vista científico y racional.

### El Big Bang

En la actualidad, el origen del Universo se considera un punto que se encuentra situado a unos 15.000 millones de años luz de la Tierra, en el que hubo una gran explosión de la energía allí concentrada. Instantes después de esta gran explosión comenzó a formarse la materia que compone todo lo que nos rodea (desde un simple electrón, a las estrellas, planetas, galaxias, etc.).

Se basa en la existencia de una radiación residual de la explosión y el alejamiento progresivo de las galaxias del punto considerado como origen de la explosión.

## La ley de la gravitación universal

Enunciada por el físico Isaac Newton, permite calcular el valor de la fuerza gravitatoria entre dos cuerpos materiales cualesquiera:

"G" es la constante de gravitación ( $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ )

Dos cuerpos de masas  $m_1$  y  $m_2$ , se atraen con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas, e inversamente proporcional a la distancia de separación al cuadrado.

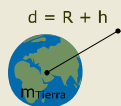
$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

De esta ley puede deducirse:

"d" es la distancia entre los centros de masas de ambos cuerpos.

#### El valor de la gravedad en un punto:

$$g = G \cdot \frac{m_{\text{Tierra}}}{d^2}$$



#### La velocidad orbital de un satélite:

$$v = \sqrt{G \cdot \frac{m_{\text{Tierra}}}{d}}$$



### Actividad

#### Contesta estas cuestiones sobre la ley de la gravitación universal:

- Si calculamos la fuerza gravitatoria entre la Tierra y la Luna, ¿con qué distancia se corresponde d?
- ¿Cuál es el valor de la fuerza gravitatoria entre el Sol y la Tierra? Cálculala a partir de estos datos:  $m_{\text{Sol}} = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ;  $m_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $d_{\text{Sol-Tierra}} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$ .
- ¿Qué valor de gravedad existirá en un punto situado a 3 000 km sobre la superficie terrestre? Utiliza estos datos para calcularla:  $m_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{Tierra}} = 6\,370 \text{ km}$ .