

# Conceptos básicos: movimiento, trayectoria, y desplazamiento

*Prof. Bartolomé Yankovic Nola*

## 1. El movimiento: cambio de posición

¿Cómo procedemos cuando nos piden los datos de ubicación de objetos? Podemos hacer la descripción en relación a nosotros mismos: la ventana está detrás de mí; a mi derecha está el escritorio; la lámpara cuelga del techo y sobre el centro del escritorio, etc.

Pero los objetos pueden cambiar de ubicación; el escritorio, mesas, sillas, pueden estar en otros sitios, cambiar de lugar. El movimiento, es decir el cambio de posición de los cuerpos es algo común: las personas se mueven por las calles, los automóviles, también... entonces, cuando un cuerpo se mueve, cambia de posición respecto de un punto que se toma como referencia.

El movimiento se define como el cambio de posición de un cuerpo con el paso del tiempo y en él hay que tener en cuenta tres ideas básicas: el cambio, la posición y el tiempo.

¿Cuándo un cuerpo se mueve? Cuando cambia de posición...

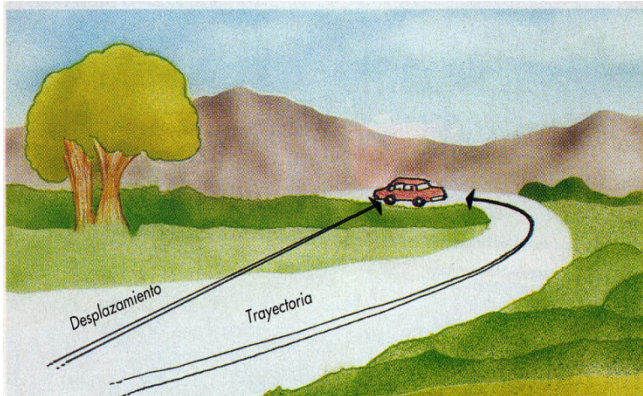
En primer lugar debemos tener un lugar, un punto de referencia para apreciar si el cuerpo, efectivamente, cambia de posición. Si viajamos al interior de un auto, por ejemplo, y tomamos como referencia el interior del vehículo, las personas están en estado de reposo: no se mueven. Pero si consideramos los objetos fijos del exterior del vehículo, los árboles, postes, edificios... las personas del automóvil, y también el automóvil, se mueven. Esto significa, que para describir la posición de un objeto según el tiempo que transcurre debemos tener un sistema de referencia.

La descripción del movimiento depende del sistema de referencia. El sistema de referencia, entonces, es fundamental para describir el movimiento. Albert Einstein en sus famosos “experimentos mentales”, juega con los sistemas de referencia, con hormigas como observadoras. Una hormiga parada al borde exterior de un disco que se mueve en un tocadiscos podrá hacer una descripción X del movimiento del disco, pero otra hormiga, parada en la parte superior del cilindro metálico (por donde se colocaba el disco), hará una descripción Z, diferente). Las dos hormigas observadoras son distintos puntos de referencia.

## 2. Trayectoria y desplazamiento

Describir el movimiento de un cuerpo es comunicar la posición que ocupa ese cuerpo en un momento determinado.

El camino que recorre un cuerpo que se mueve se llama trayectoria. Unas trayectorias son más complicadas que otras. Algunas trayectorias tienen formas geométricas. Si la forma de la trayectoria es una circunferencia, diremos que se trata de un movimiento circular. Si la forma de la trayectoria es simplemente una línea recta, diremos que se trata de un movimiento rectilíneo. Un ascensor tiene movimiento rectilíneo, en dos direcciones, hacia arriba y hacia abajo. También hay trayectorias curvas.



**Fig. 1** La trayectoria marca los puntos por donde pasa un móvil. El desplazamiento se representa mediante una flecha que señala el origen o punto inicial de la trayectoria y el punto final, que coincide con la punta de la flecha.

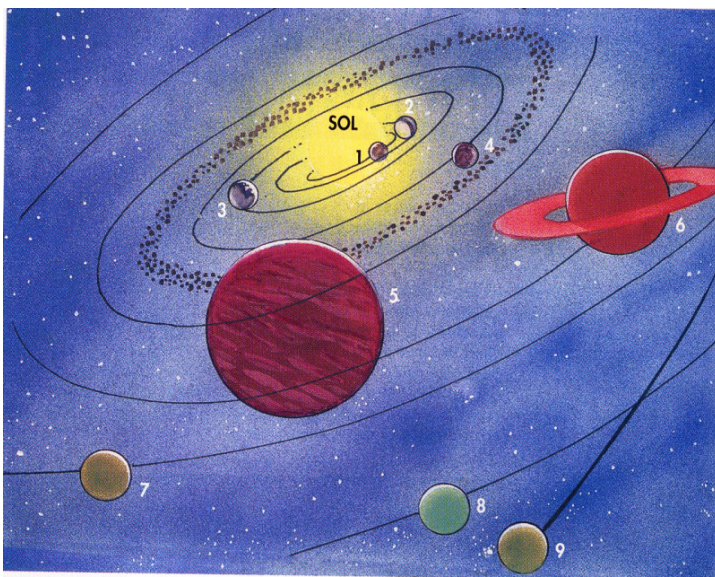
A veces interesa saber cuáles han sido todos y cada uno de los puntos que ha recorrido el cuerpo en su trayectoria. Nos basta saber cuál es el punto inicial y cuál es el punto final de la misma. El segmento de línea recta que une el punto inicial de una trayectoria con el punto final de la misma se llama desplazamiento.

En la TV - fútbol... suelen marcar con una flecha la distancia que hay entre un tiro libre y el arco: es el desplazamiento, pero, obviamente, la trayectoria, que depende del futbolista que va a ejecutar el tiro libre no suele coincidir con el desplazamiento...

El desplazamiento se representa mediante una flecha cuyo origen es el punto inicial de la trayectoria, y cuyo extremo coincide con el punto final. La longitud de la flecha indica la longitud del desplazamiento.

Esta forma de representación indica que para que un desplazamiento quede perfectamente determinado es preciso saber, además de su longitud, su dirección y su sentido. La dirección es la recta a la que pertenece el segmento de la flecha, y el sentido viene indicado por la punta de la flecha.

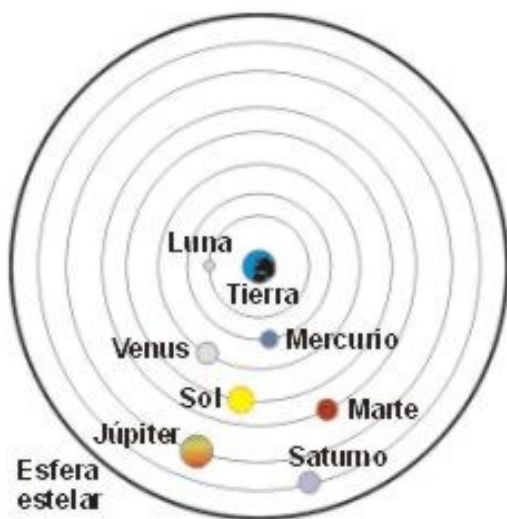
Se puede concluir que trayectoria y desplazamiento son conceptos diferentes. La trayectoria puede tener formas muy diferentes; sin embargo, el desplazamiento viene siempre determinado por un segmento recto terminado en una punta de flecha que indica el sentido del mismo. Solo existe un caso en que ambos conceptos son prácticamente iguales: el movimiento rectilíneo. En efecto, en este tipo de movimiento, como la trayectoria es una línea recta, el desplazamiento se confunde con la trayectoria. Un ascensor tiene movimiento rectilíneo hacia arriba o hacia abajo. ¿Y los planetas?



**Fig. 2 Modelo heliocéntrico del sistema solar: los planetas giran alrededor del sol.**

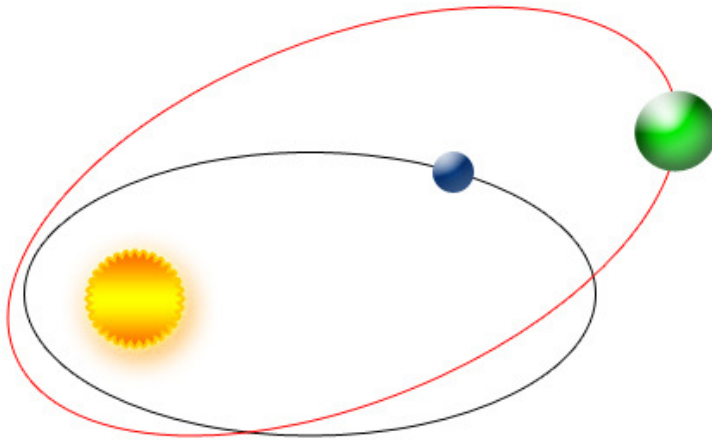
**1. Mercurio, 2. Venus, 3. Tierra; 4. Marte; 5. Júpiter; 6. Saturno; 7. Urano; 8. Neptuno; 9. Plutón**

En el sistema solar los planetas giran alrededor del sol describiendo órbitas elípticas, aunque en un tiempo se creyó que las órbitas eran circulares. Fue Johannes Kepler quien estableció que las órbitas de los planetas describían elipses.



**Fig. 3 En el sistema geocéntrico, la tierra aparece en el centro del sistema y los planetas, girando en torno a ella, describen órbitas circulares...**

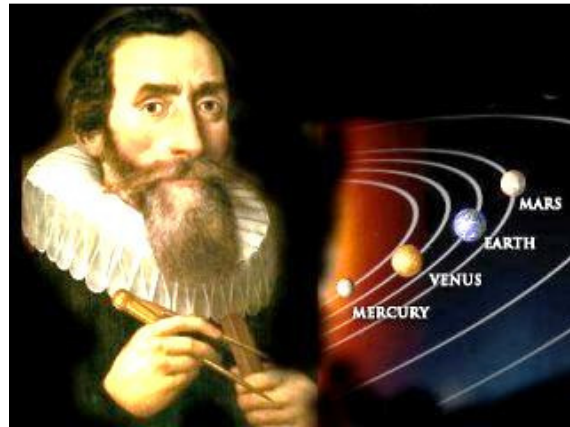
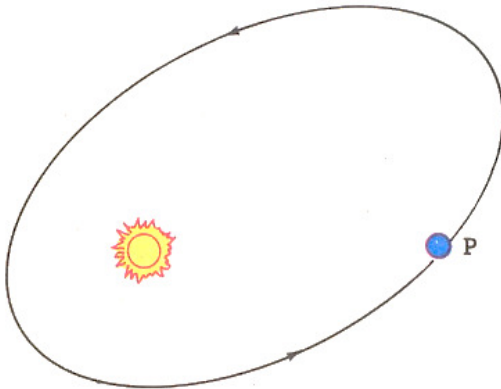
Hoy sabemos que – en el modelo heliocéntrico – cada planeta describe su propia elipse y que los planetas tienen tamaños distintos de elipse. Además, las elipses de cada planeta no coinciden en el mismo plano, como se puede observar en la Fig. 4 de la página siguiente: el planeta “verde” describe una elipse; el planeta “azul”, otra elipse distinta en otro plano, y más pequeña (de menor recorrido), que la “verde”.



**Fig. 4 Dos planetas giran en torno al sol**

En el conocimiento de las órbitas planetarias las investigaciones de Johannes Kepler ocupan un lugar preponderante: la primera ley postulada por Kepler en 1609, dice que “todos los planetas se desplazan alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas, mientras el Sol está situado en uno de los focos”.

La representación de esta ley se muestra en la Fig. 5: el planeta P, se mueve en torno al sol describiendo una elipse.



**Fig. 5 Izq. P es un planeta que describe una órbita elíptica alrededor del sol**

**Fig. 6: Johannes Kepler (1571 – 1630), matemático y astrónomo alemán es fundamentalmente conocido por describir las órbitas elípticas de los planetas, desterrando el concepto de órbitas circulares**

Otros movimientos son más complejos... como el camino que recorre un niño que vive en una zona rural, desde su casa hasta la escuela (Fig. 7). O la trayectoria que describe un futbolista durante 90 minutos en el campo de juego. Imagina el recorrido que hará Alexis Sánchez... en el campo de juego durante todo ese lapso.



**Fig. 7**

En este caso un niño se desplaza desde el punto de origen (izquierda), hasta la llegada (derecha, punta de la flecha). Sin embargo, en el campo, debió sortear una serie de obstáculos y cambiar de dirección. Si observamos en la figura el camino que recorrió, concluimos que su trayectoria fue muy irregular.

---

---