



# Dinámica: Dinámica del movimiento circular



## Fuerza centrípeta

- La fuerza centrípeta es la causa de los cambios de dirección del vector velocidad cuando un objeto sigue una trayectoria no rectilínea. Va dirigida hacia el centro de la trayectoria y su módulo viene dado por  $mv^2/R$  o por  $m\omega^2R$ .
- Las trayectorias pueden ser totalmente circulares (noria) o bien serlo parcialmente (cambio de rasante).
- La fuerza centrífuga no es una fuerza real que origine algún tipo de efecto relacionado con el giro de los cuerpos. Solamente se utiliza cuando el observador está situado en el propio sistema que experimental el giro, y no la vas a utilizar este curso.



Animación de [autor](#) no indicado y dominio público



## Cuerdas y fuerza centrípeta

- ¿Cuál es la fuerza que hace girar al martillo que va a lanzar un atleta? La tensión  $T$  de la sirga, ejercida por el lanzador y que se transmite a la bola.

$$T = \frac{mv^2}{R} = m\omega^2 R$$

- La tensión a que está sometida la cuerda depende de la masa del objeto, de su velocidad de giro ( $v$ ,  $\omega$ ) y del radio de curvatura de la trayectoria  $R$ .
- Se resuelve de esta forma cualquier caso en el que haya un objeto que gira en un plano horizontal mediante una cuerda tensa.



Imagen de [atleticasilva](https://www.atleticasilva.com) bajo licencia de uso Creative Commons



## Tráfico

- Para no salir despedido hacia la parte exterior del coche cuando toma una curva hay que agarrarse al asidero situado sobre la ventanilla.

El coche que toma la curva lo hace por acción de la fuerza de rozamiento. En realidad, el coche empuja a la pista hacia fuera de la curva, y la pista, por reacción, realiza sobre el coche una fuerza hacia el interior de la curva, que es la fuerza centrípeta.

- Las motos se inclinan al tomar las curvas: la resultante del peso y la normal es una fuerza dirigida hacia el centro de la curva, que se sumaría a la producida por el rozamiento dando lugar a una fuerza centrípeta.

$$\tan \alpha = \frac{F_{\text{centrípeta}}}{\text{Peso}} = \frac{F_c}{mg}$$

- También se puede peraltar las curvas, elevando la parte exterior para que el móvil experimente el mismo efecto que produce la inclinación de un motorista: se aumenta la fuerza centrípeta.

$$\mu mg = \frac{mv^2}{R}$$

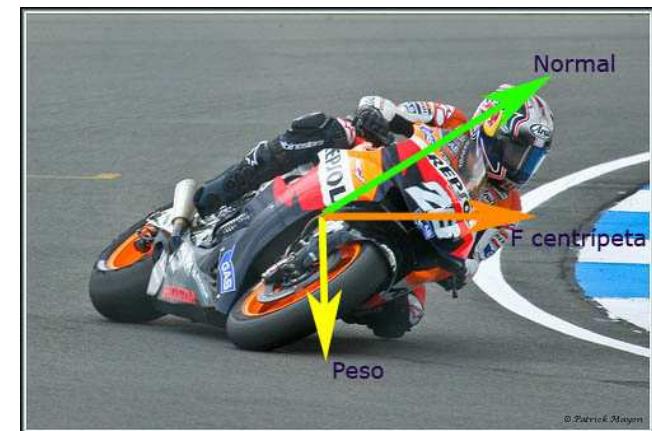


Imagen de [Patrick Mayon](#) modificada, bajo licencia de uso Creative Commons

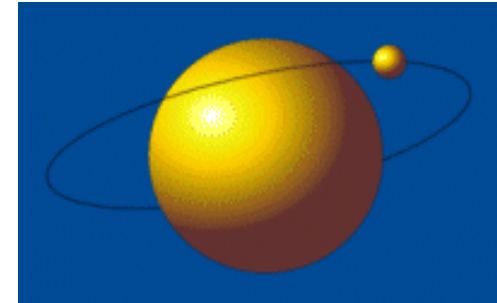


## Satélites y montañas rusas

- La atracción gravitatoria es el origen de la fuerza centrípeta que permite que los satélites giren alrededor de los planetas.

$$F_c = G \frac{m_1 m_2}{R^2} = m_2 \cdot \omega^2 R = m_2 \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 R = m_2 \frac{4\pi^2}{T^2} R$$

donde 2 es el cuerpo que gira alrededor de 1,  $\omega$  es su velocidad angular y T su periodo de giro.



Animación de [autor](#) no indicado bajo licencia de uso Creative Commons



Imagen de [Stefan Scheer](#)  
de dominio público

- En las montañas rusas hay cambios de rasante en la cima, y rizados que las vagonetas describen a gran velocidad. La velocidad mínima para rizar el rizo ( $N=0$  en el punto más alto) viene dada por la ecuación:

$$mg = m \frac{v^2}{R}$$