

## SESIÓN 22

# DINÁMICA DEL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN – I

Al finalizar esta sesión serás capaz de:

- Comprender el efecto que una fuerza tiene sobre el movimiento rotacional de un cuerpo rígido.
- Calcular la torca (y su efecto) que ejerce una fuerza aplicada sobre un cuerpo rígido.

El movimiento rotacional de un cuerpo rígido depende; entre otras cosas, del momento de inercia del cuerpo respecto al eje de giro. En analogía al movimiento traslacional; donde el movimiento de un objeto depende de la fuerza (neta) que este experimenta, al considerar objetos rígidos con la capacidad de girar, su movimiento rotacional dependerá no solamente de la fuerza aplicada pero **además** de donde se aplique esta fuerza.

### 22.1 Torca

El efecto rotacional que tiene una fuerza ( $\vec{\mathbf{F}}$ ) sobre un objeto rígido, depende tanto de la magnitud y dirección de la fuerza como de donde ( $\vec{\mathbf{r}}$ ) se aplique la fuerza respecto al eje de giro. La *torca*,

$$\vec{\tau} = \vec{\mathbf{r}} \times \vec{\mathbf{F}} \quad (22.1.1)$$

define el momento de torsión de la fuerza. De las propiedades del producto vectorial,

$$\tau = rF \sin \theta = rF_{\perp} = r_{\perp}F \quad (22.1.2)$$

donde  $r_{\perp}$  representa la distancia perpendicular desde el punto de pivote a la línea de acción de la fuerza<sup>1</sup>, y  $F_{\perp}$  la proyección de  $\vec{F}$  a lo largo de la dirección de  $\vec{r}$  (ver Figura 22.1).

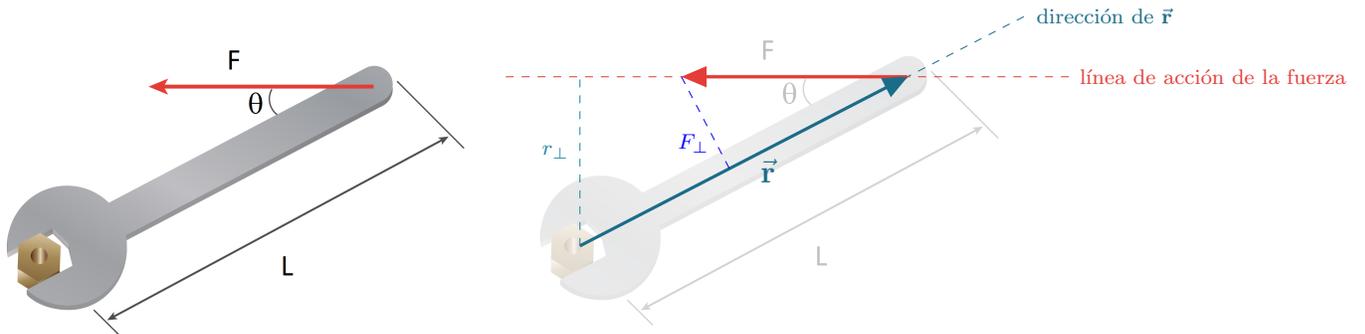


Figura 22.1: Llave de tuercas aplicando una torca.

## 22.2 Torca y aceleración angular de un cuerpo rígido

La *Segunda Ley de Newton Rotacional* establece que el conjunto de torcas que se aplican sobre un objeto rígido, le hacen girar de manera que se acelera según

$$\sum \tau_z = I_z \alpha_z, \quad (22.2.1)$$

donde  $z$  representa la dirección del eje de giro.

**Condiciones de equilibrio** Para que un cuerpo se encuentre en equilibrio, tanto rotacional como traslacional, debe cumplirse simultáneamente que

$$\sum \tau_z = 0 \quad (22.2.2)$$

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (22.2.3)$$

<sup>1</sup>llamado también *brazo de palanca*

## Créditos

Vicerrectoría de Docencia  
CEDA-TEC Digital

Proyecto de Virtualización 2017  
Física General I

Gerardo Lacy Mora (Profesor)  
Ing. Andrea Calvo Elizondo (Coordinadora de Diseño)