



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

# **CINEMÁTICA CUERPOS RÍGIDOS**

MECÁNICA APLICADA  
MECÁNICA Y MECANISMOS

Ing. Carlos Barrera - 2025

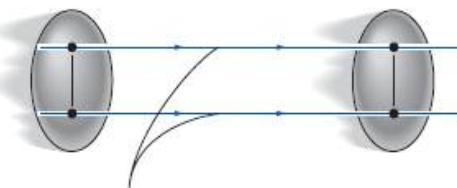
# OBJETIVOS

- **Clasificar los diversos tipos de movimiento plano de un cuerpo rígido.**
- **Analizar la traslación de un cuerpo rígido y estudiar el movimiento alrededor de un eje fijo.**
- **Estudiar el movimiento plano.**
- **Analizar el movimiento relativo de velocidad y aceleración.**
- **Determinar el centro instantáneo de velocidad cero**

# TRASLACIÓN

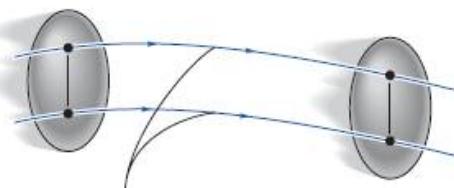
**El movimiento es de traslación si toda línea recta en el cuerpo mantiene la misma dirección durante el movimiento**

## Rectilínea

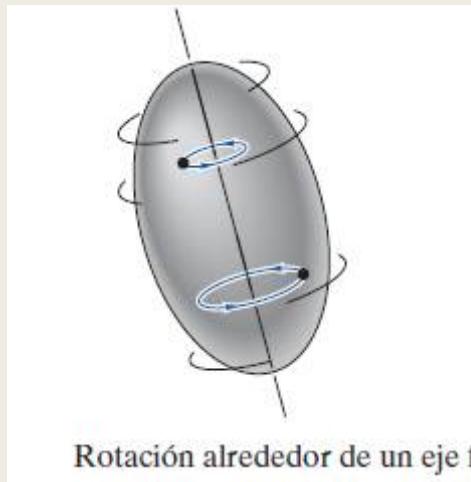


Trayectoria de traslación rectilínea

## Curvilínea



Trayectoria de traslación curvilínea

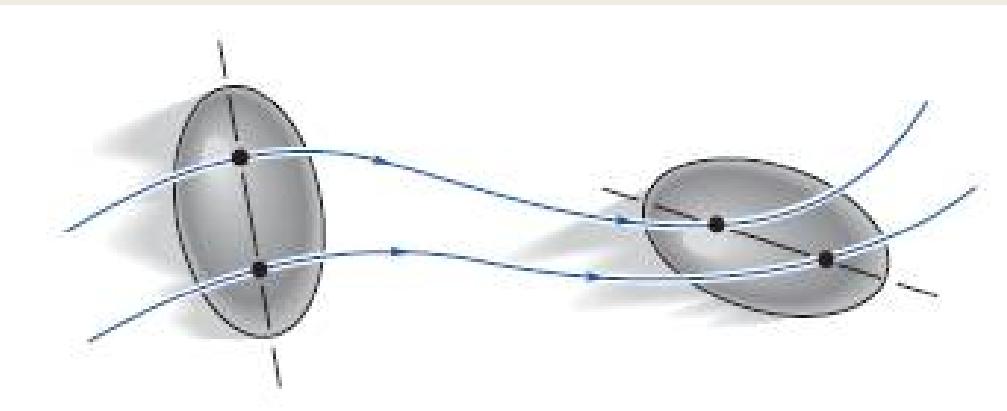


Rotación alrededor de un eje fijo

**Las partículas que forman el cuerpo rígido se mueven en planos paralelos siguiendo círculos centrados sobre el mismo eje fijo.**

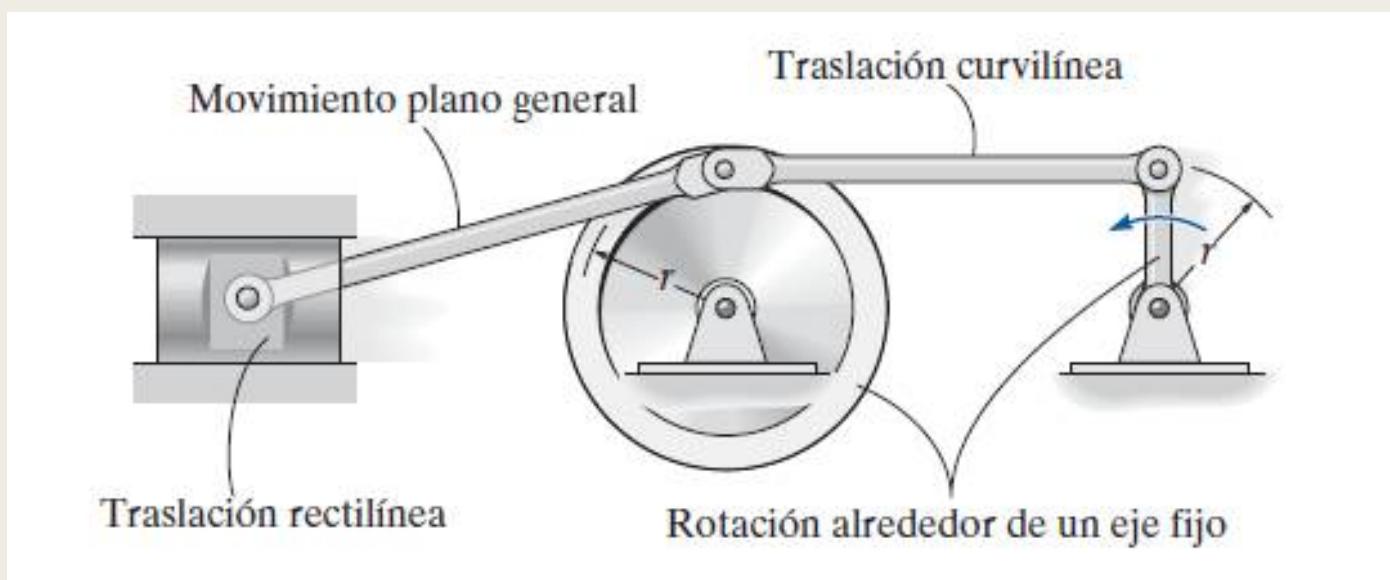
**ROTACIÓN**  
**ALREDEDOR**  
**DE UN EJE**  
**FIJO**

# MOVIMIENTO PLANO GENERAL

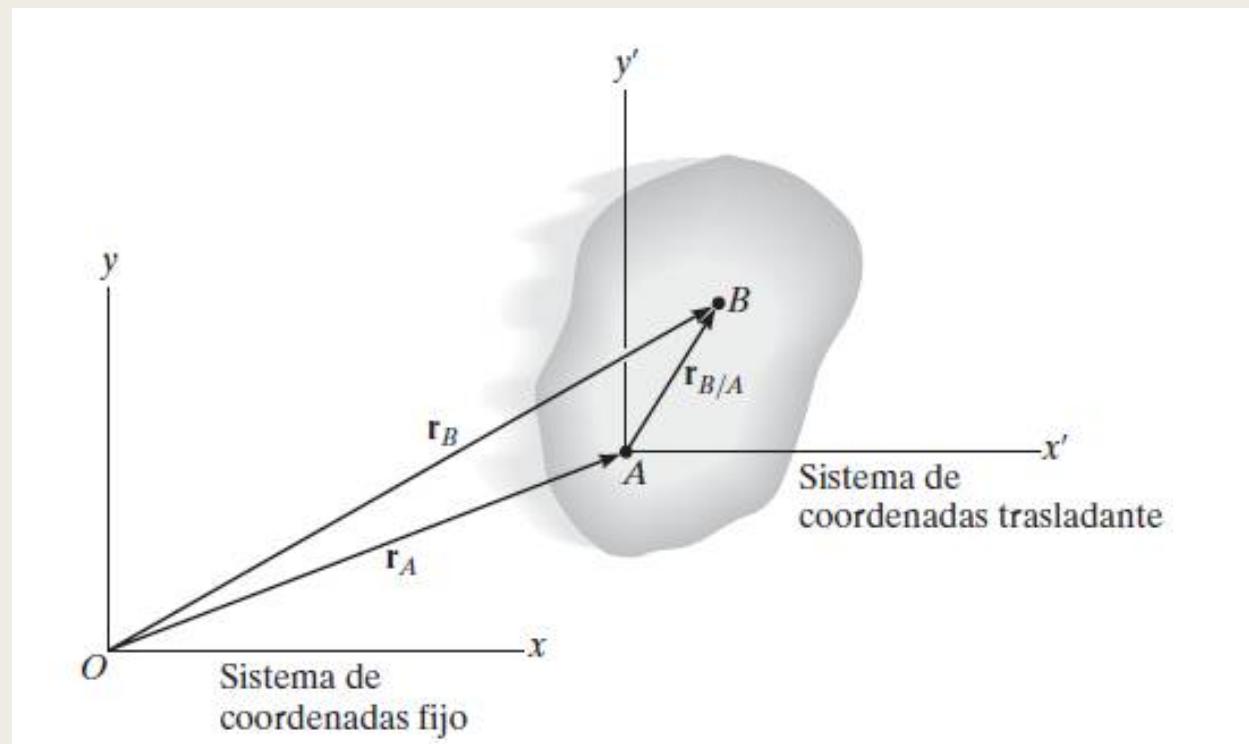


Movimiento plano general

Cualquier movimiento plano que no es ni una rotación ni una traslación se conoce como **MOVIMIENTO PLANO GENERAL**



# TRASLACIÓN



$$\mathbf{r}_B = \mathbf{r}_A + \mathbf{r}_{B/A}$$

$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A$$

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A$$

**Cuando un cuerpo rígido está en translación, todos los puntos del cuerpo tienen la misma velocidad y aceleración en cualquier instante**

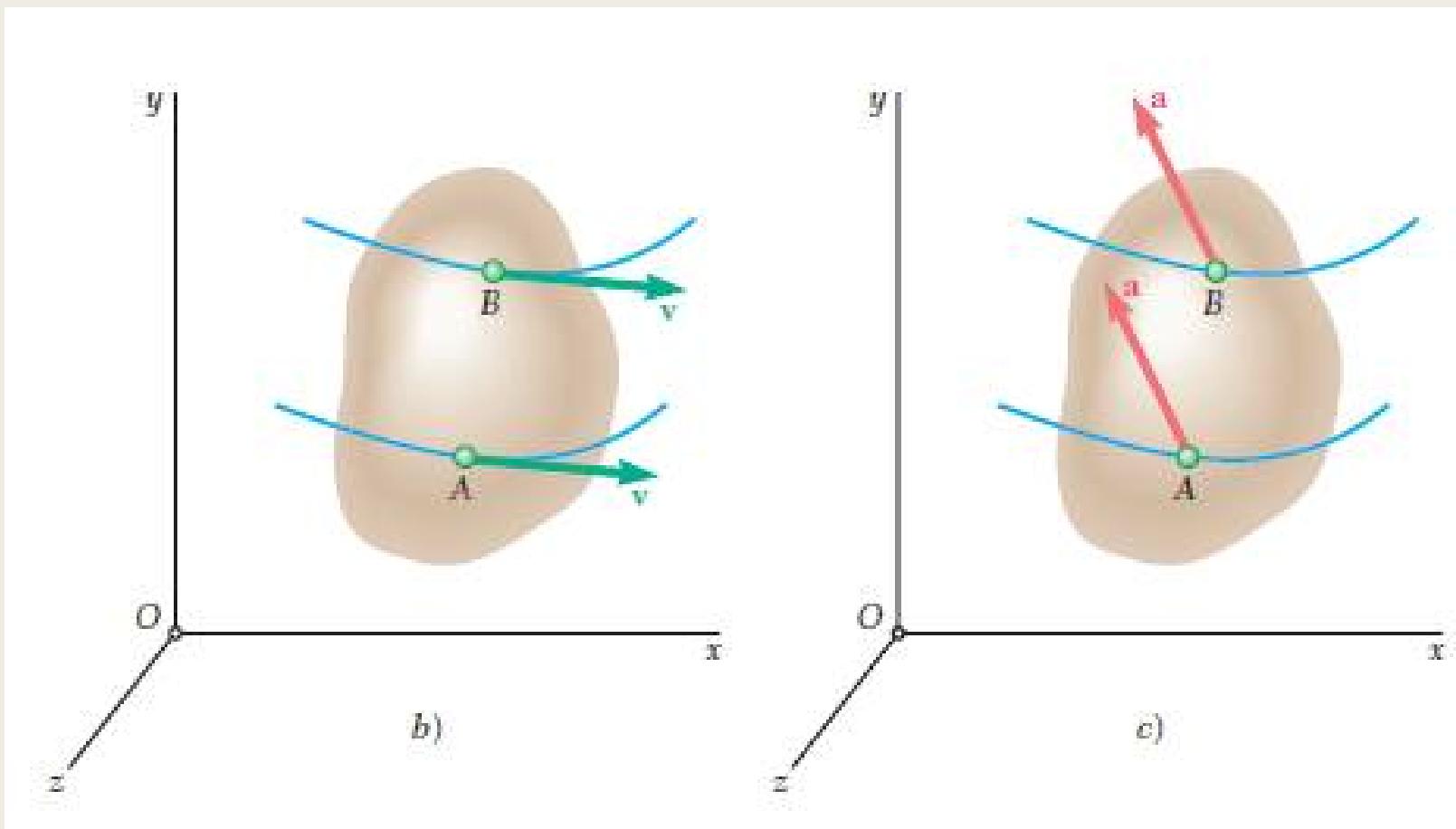


UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

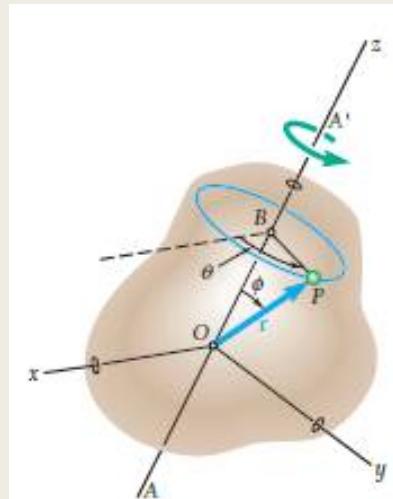
Cátedra:  
MECÁNICA  
APLICADA-  
MECÁNICA Y  
MECANISMOS



10:46

Ing. Carlos Barrera

# Rotación alrededor de un eje fijo



$$\Delta s = (BP) \Delta\theta = (r \sin \phi) \Delta\theta$$

$$v = \frac{ds}{dt} = r\dot{\theta} \sin \phi$$

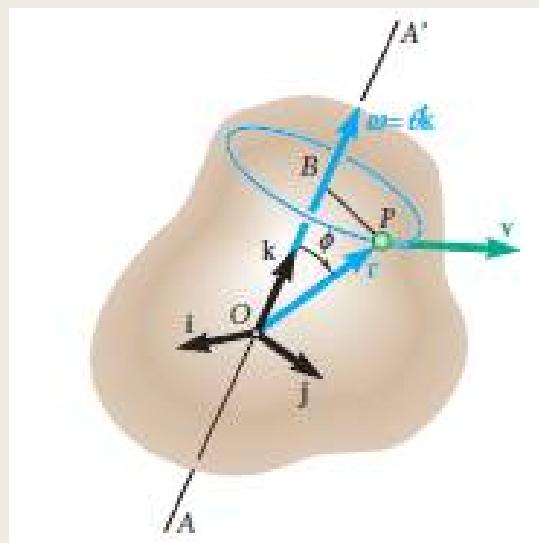
$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}$$

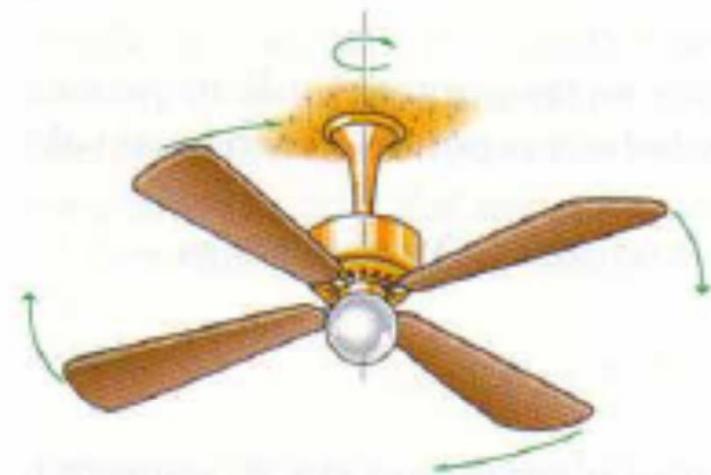
$$\boldsymbol{\omega} = \omega \mathbf{k} = \dot{\theta} \mathbf{k}$$

$$\begin{aligned}\mathbf{a} &= \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}) \\ &= \frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt} \times \mathbf{r} + \boldsymbol{\omega} \times \frac{d\mathbf{r}}{dt} \\ &= \frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt} \times \mathbf{r} + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}\end{aligned}$$

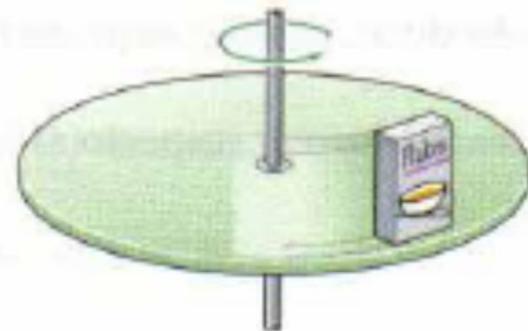
$$\mathbf{a} = \boldsymbol{\alpha} \times \mathbf{r} + \boldsymbol{\omega} \times (\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r})$$

$$\boldsymbol{\alpha} = \alpha \mathbf{k} = \dot{\omega} \mathbf{k} = \ddot{\theta} \mathbf{k}$$





(c)



Rotación en torno a un eje fijo  
(d)

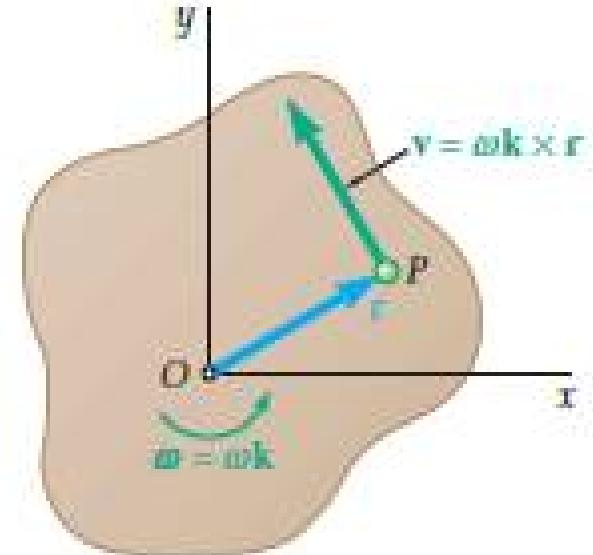
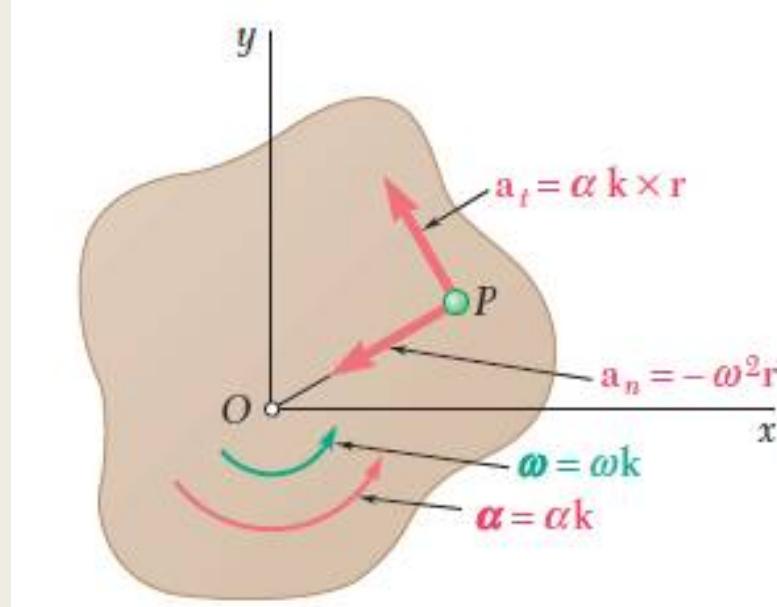


Rotación en torno a un punto fijo

## Rotación de una placa

$$\mathbf{v} = \omega \mathbf{k} \times \mathbf{r}$$

$$v = r\omega$$



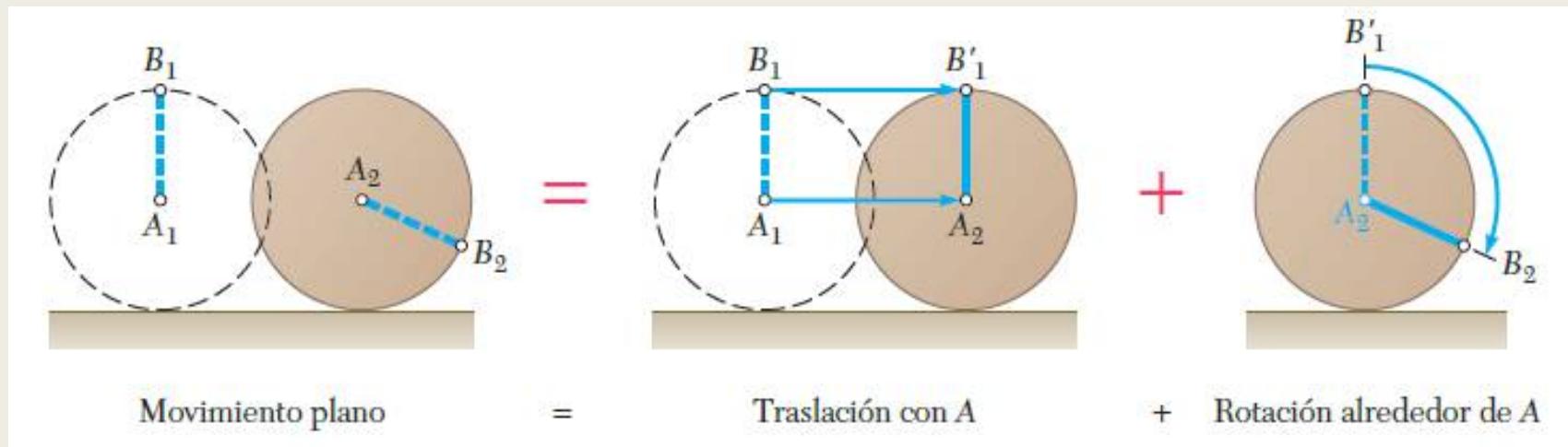
$$\mathbf{a} = \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r} - \omega^2 \mathbf{r}$$

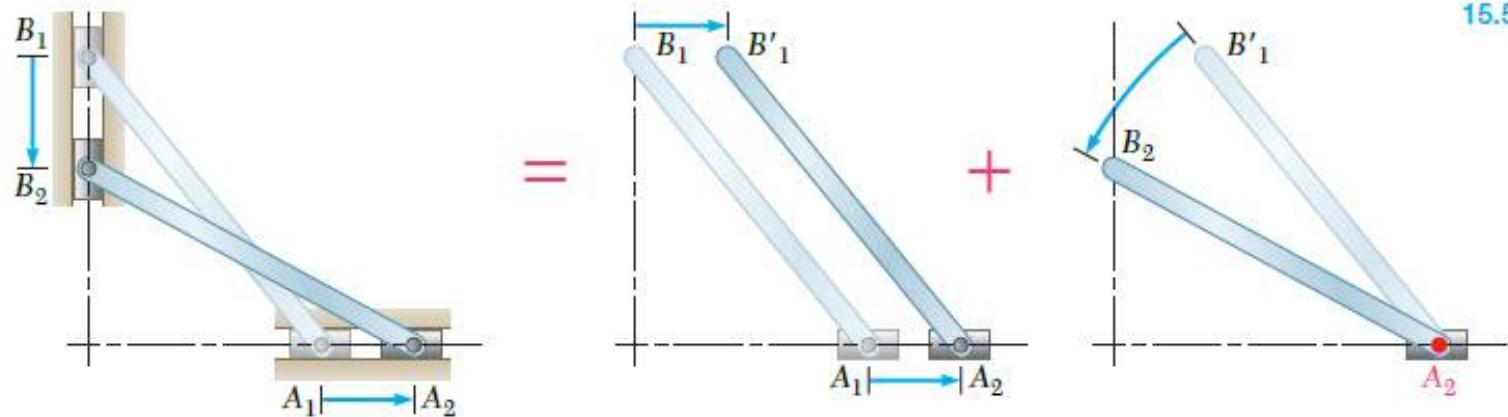
$$\begin{aligned} \mathbf{a}_t &= \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r} & a_t &= r\alpha \\ \mathbf{a}_n &= -\omega^2 \mathbf{r} & a_n &= r\omega^2 \end{aligned}$$

10:46

# Movimiento Plano General

Puede considerarse como la suma de una traslación y una rotación.





Movimiento plano

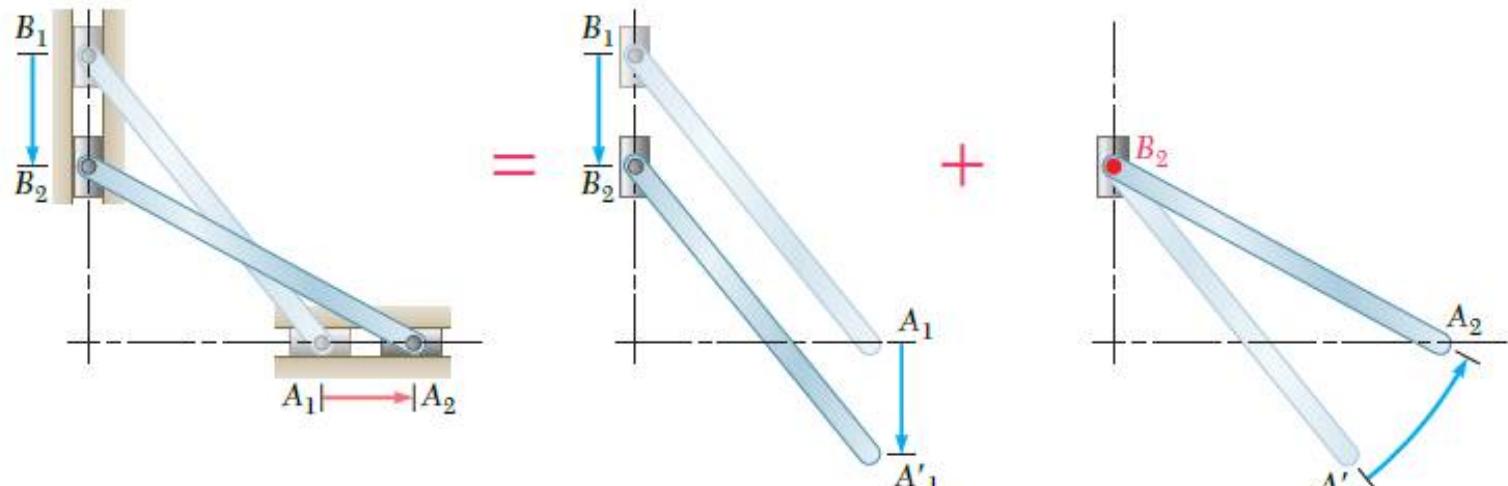
=

Traslación con A

+

Rotación alrededor de A

a)



Movimiento plano

=

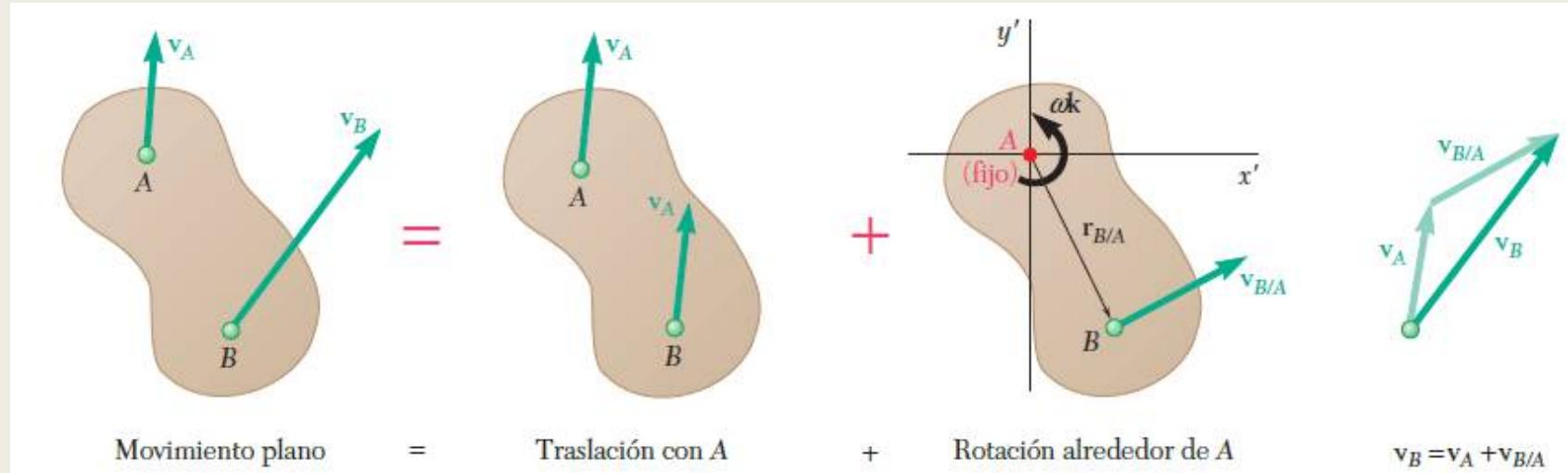
Traslación con B

+

Rotación alrededor de B

10:46

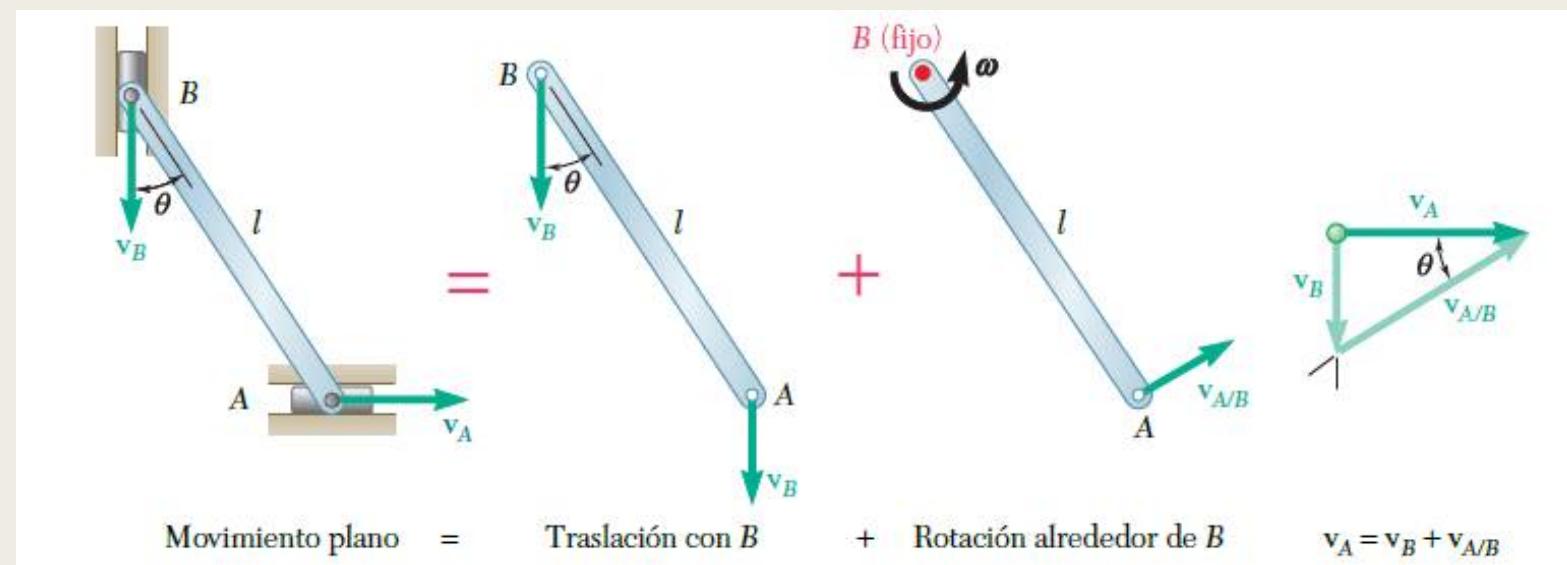
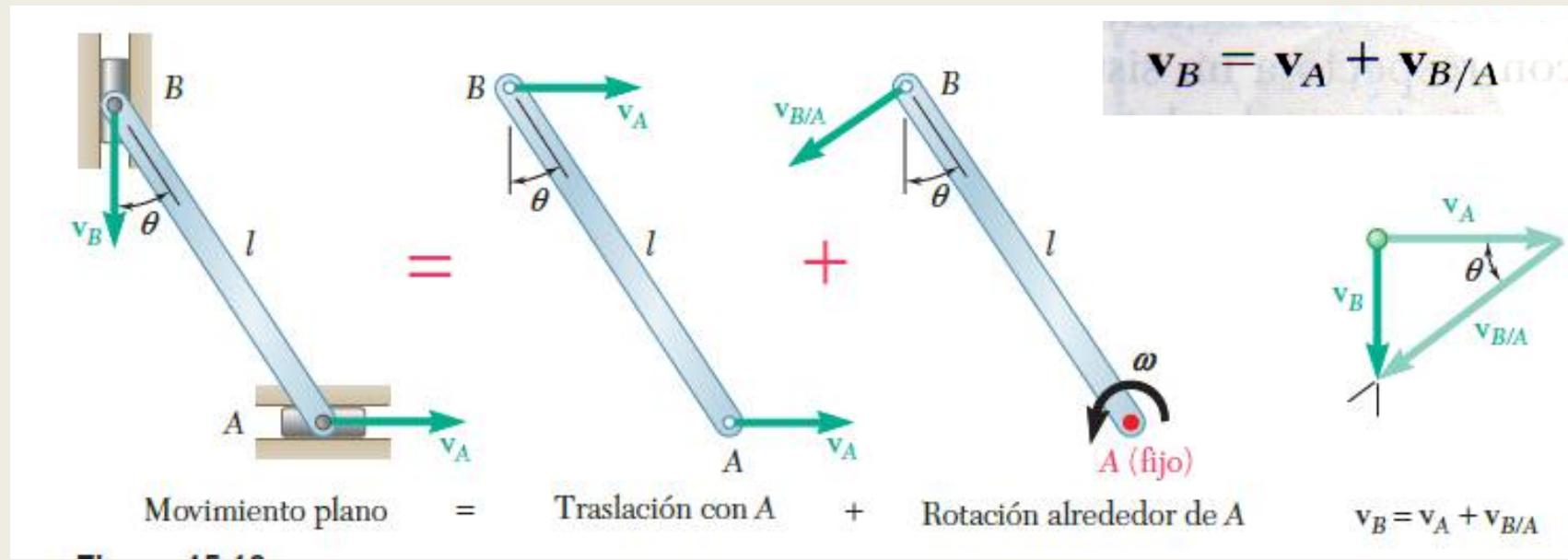
## Velocidad Absoluta y Velocidad Relativa en el movimiento plano



$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \mathbf{v}_{B/A}$$

$$\mathbf{v}_{B/A} = \omega \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A} \quad v_{B/A} = r\omega$$

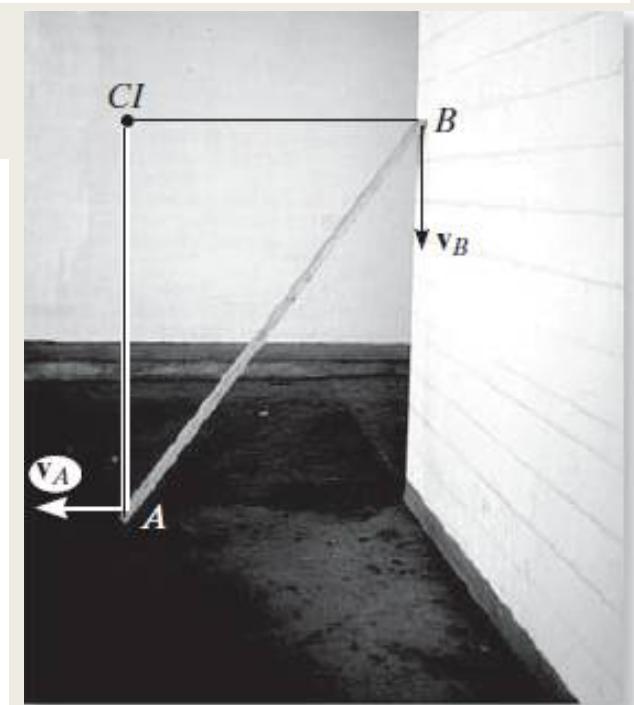
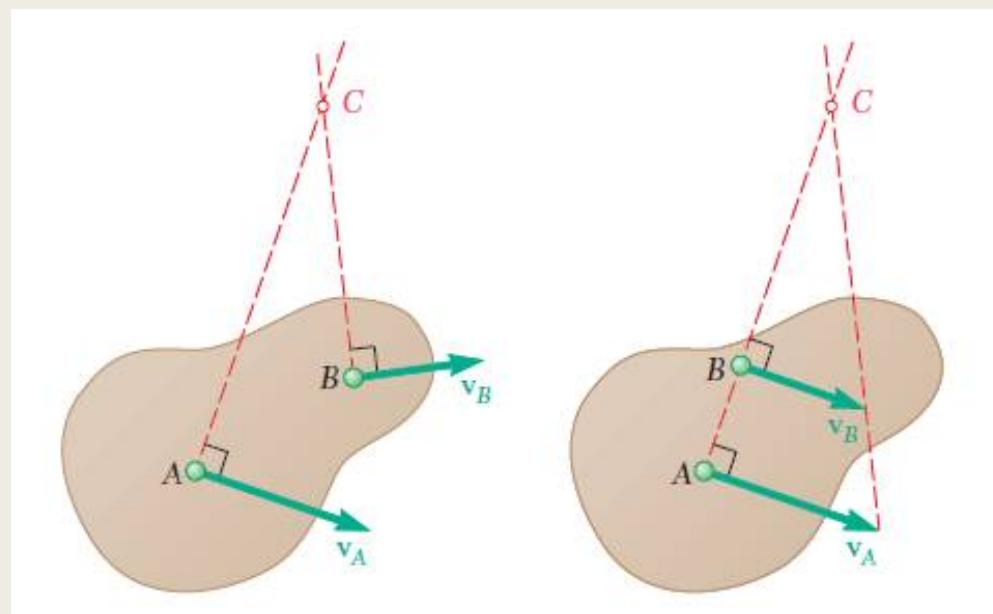
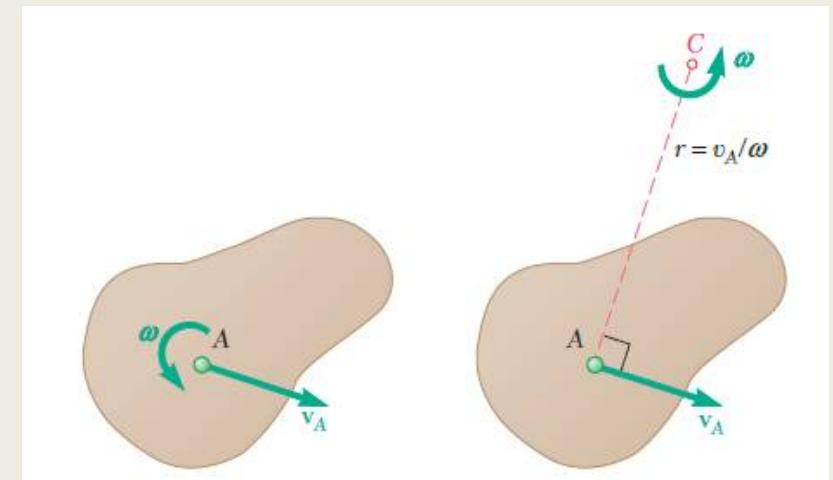
$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \omega \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A}$$

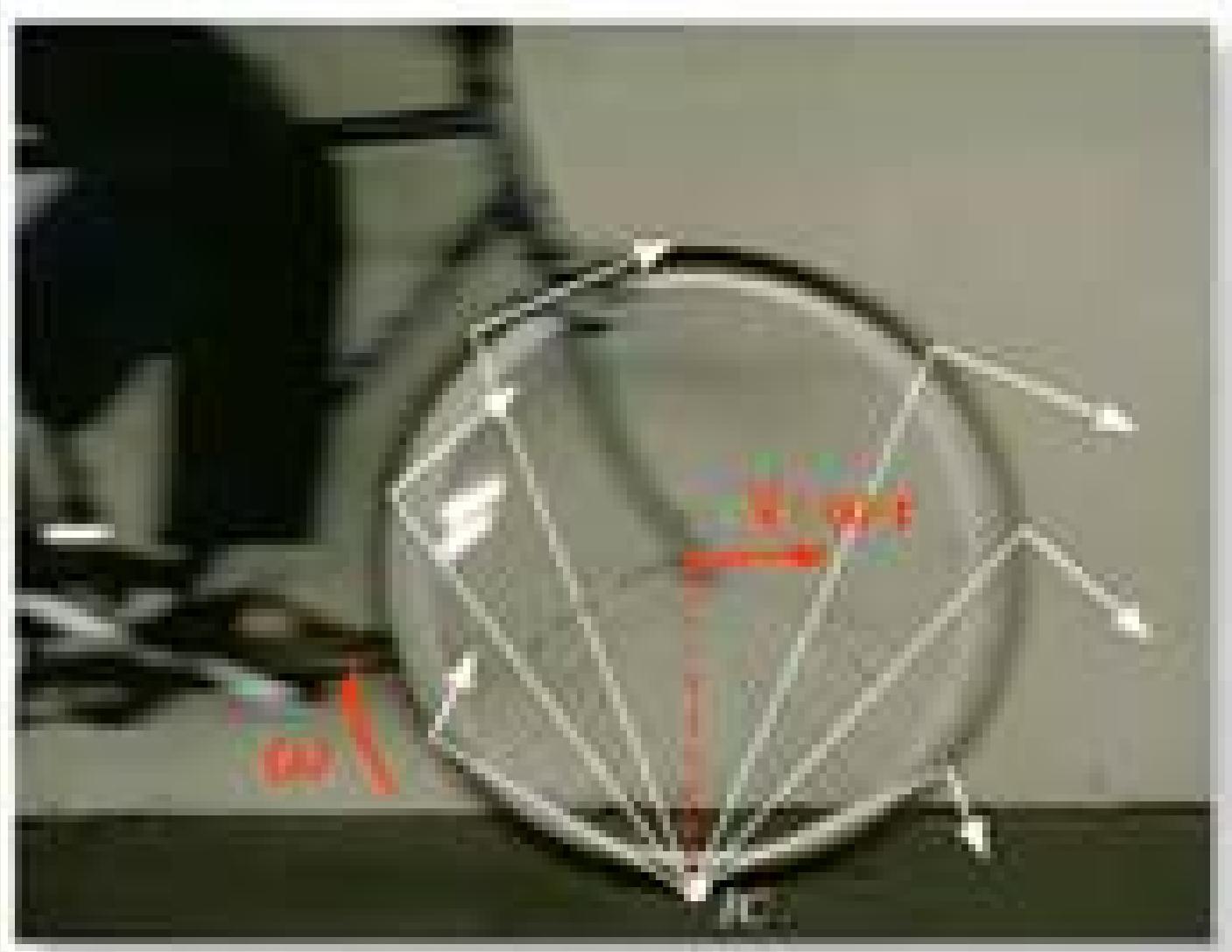


10:46

# CENTRO DE ROTACION INSTANTÁNEO

Como las direcciones de las velocidades A y B son conocidas, el CI está ubicado como se muestra. En este instante la tabla girará alrededor de este punto.

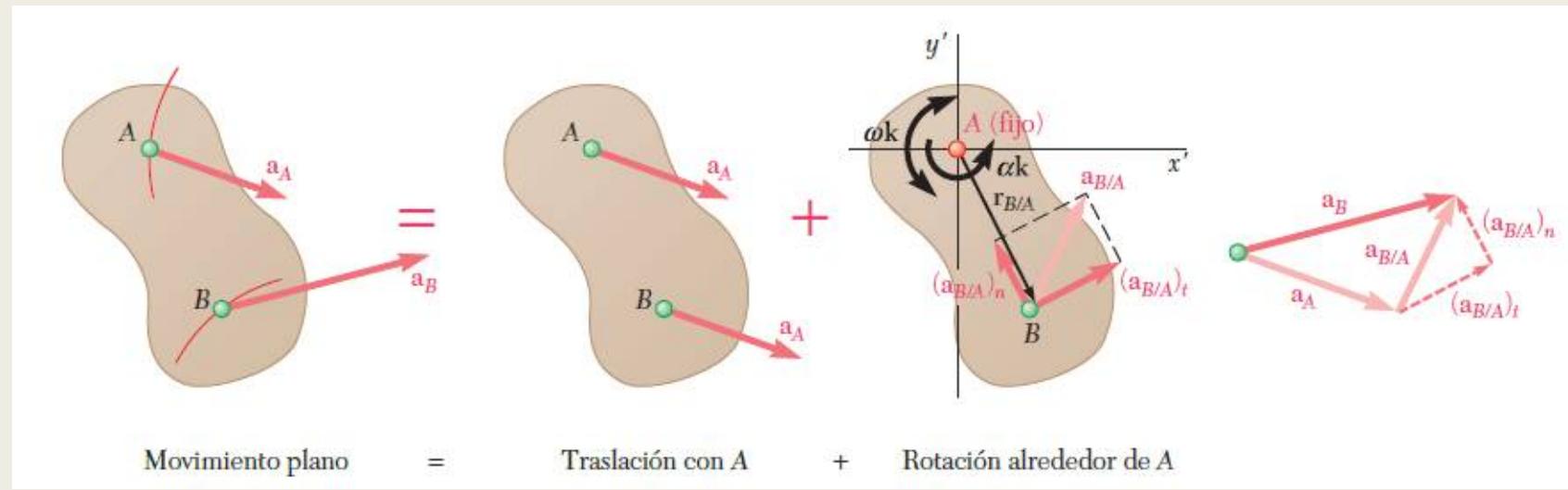




10:46

Ing. Carlos Barrera

# Aceleraciones absoluta y relativa

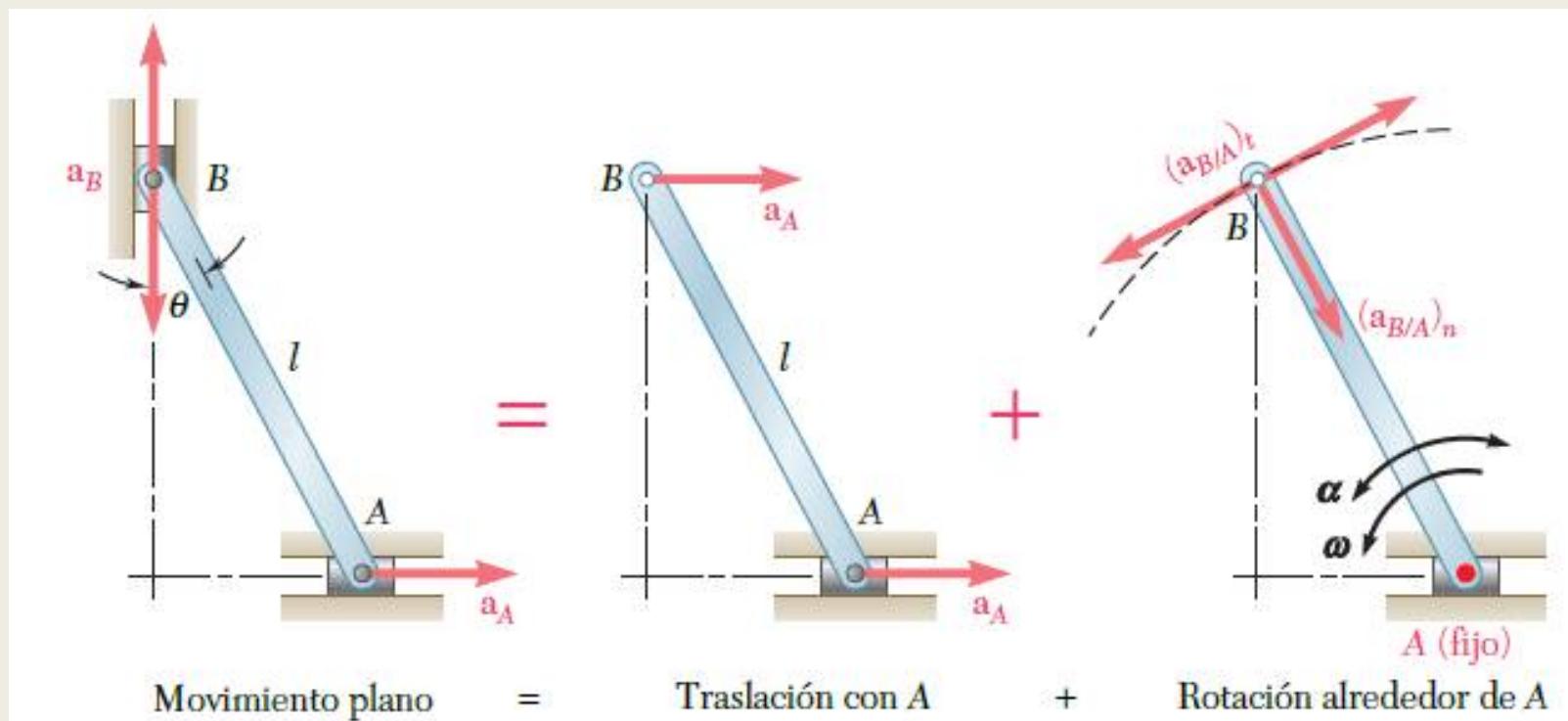


$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A}$$

$$\begin{aligned} (\mathbf{a}_{B/A})_t &= \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A} & (a_{B/A})_t &= r\alpha \\ (\mathbf{a}_{B/A})_n &= -\omega^2 \mathbf{r}_{B/A} & (a_{B/A})_n &= r\omega^2 \end{aligned}$$

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A} - \omega^2 \mathbf{r}_{B/A}$$

10:46



$$\begin{aligned}\mathbf{a}_B &= \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A} \\ &= \mathbf{a}_A + (\mathbf{a}_{B/A})_n + (\mathbf{a}_{B/A})_t\end{aligned}$$



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

# Cátedra: MECÁNICA APLICADA MECÁNICA MECANISMOS

# BIBLIOGRAFIA A CONSULTAR

- Mecánica Vectorial para Ingenieros Beer Johnston
  - Dinámica Hibbeler

10:46

Ing. Carlos Barrera