

# Robótica grupo2

## Clase 9

Facultad de Ingeniería UNAM

M.I. Erik Peña Medina

# Derechos reservados

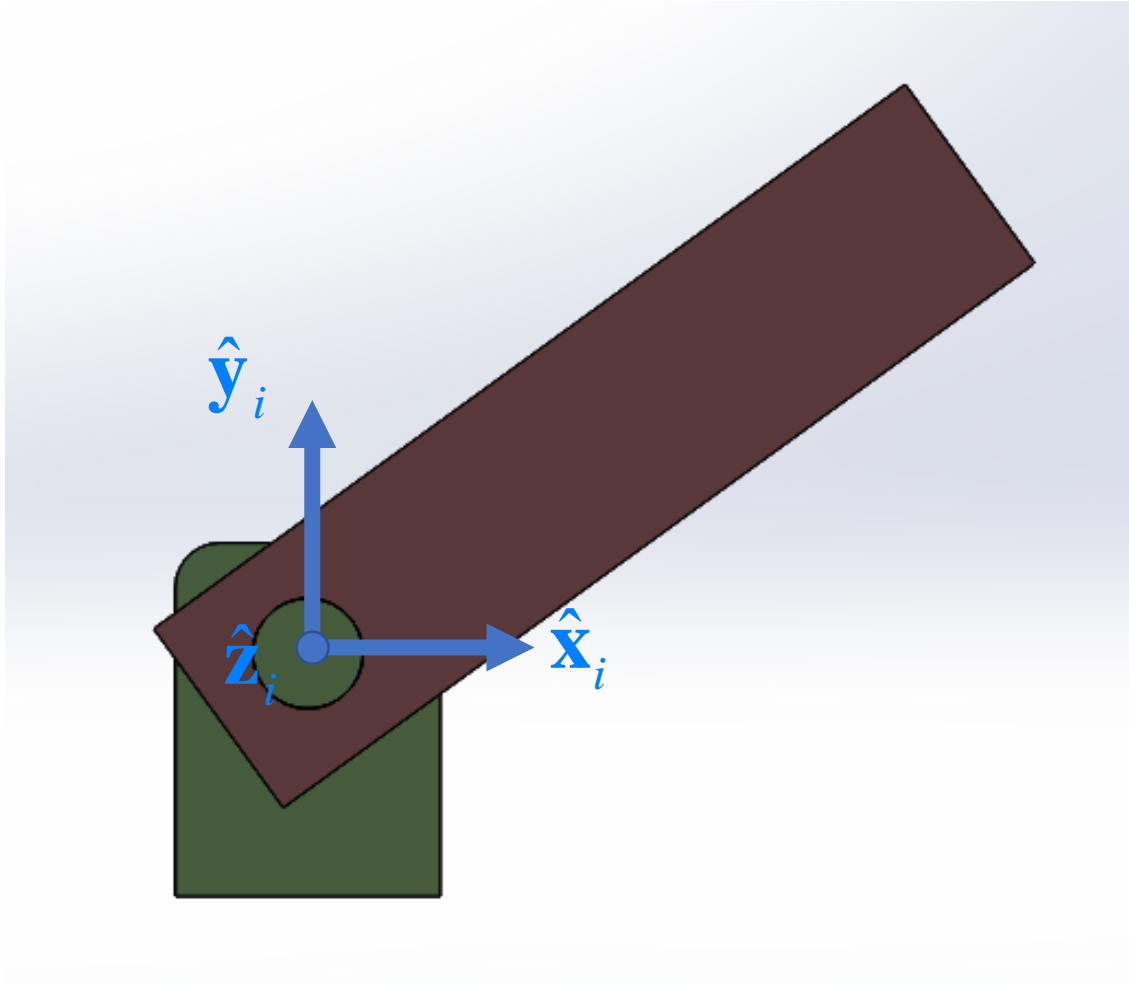
*Todos los derechos reservados, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México © 2020. Quedan estrictamente prohibidos su uso fuera del ámbito académico, alteración, descarga o divulgación por cualquier medio, así como su reproducción parcial o total.*

# Conceptos básicos/Elemento base

- Elemento base (eslabón)
  - Planteamiento dinámico
    - Newton-Eüler.
    - Eüler-Lagrange.
- Planteamiento de la simulación
  - Exportación de los archivos de CAD
  - Creación de la simulación en Simscape Multibody link
  - Configuración de los bloques de la simulación.

# Elemento base

Planteamiento del modelo dinámico Newton Eüler

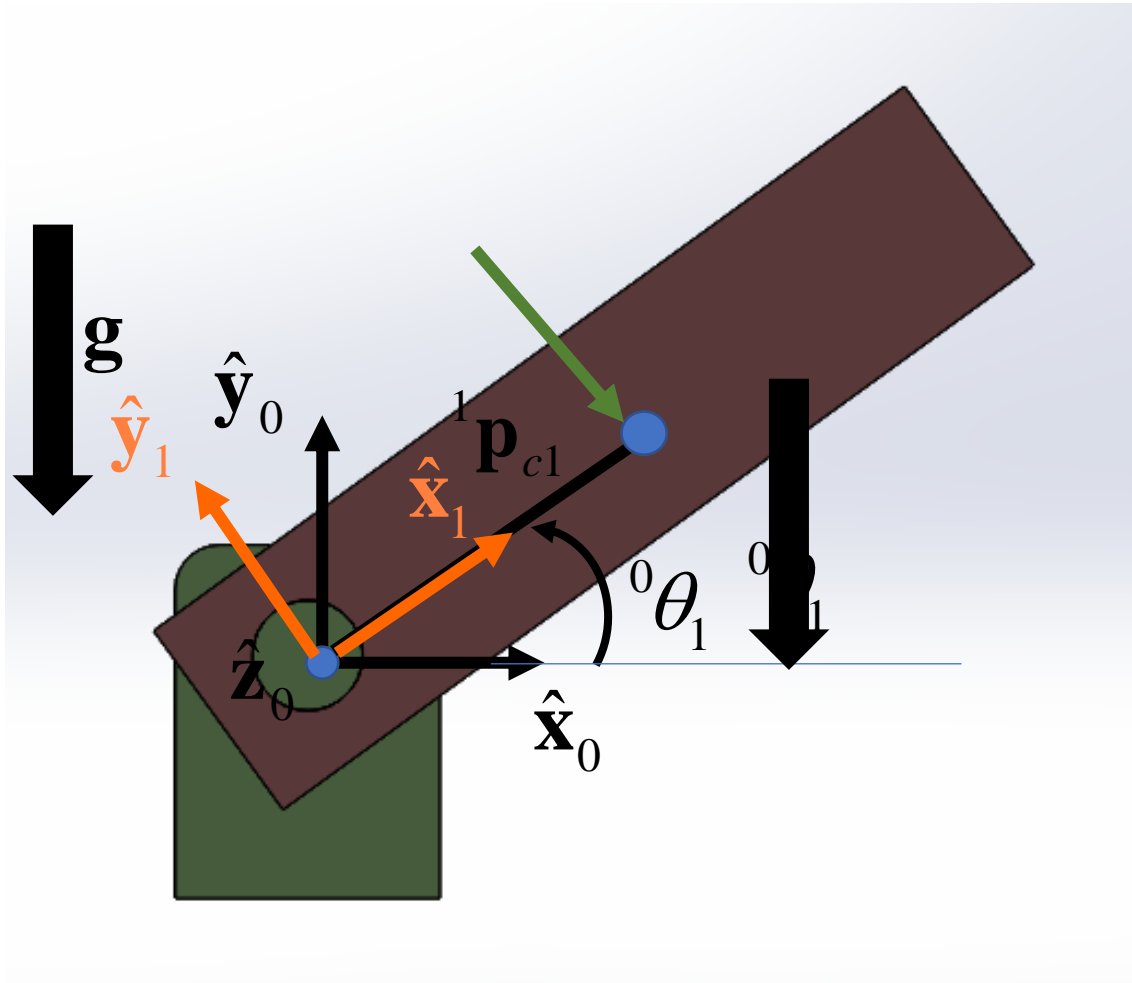


$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{F}_R$$

$$\sum \mathbf{N} = \mathbf{N}_R$$

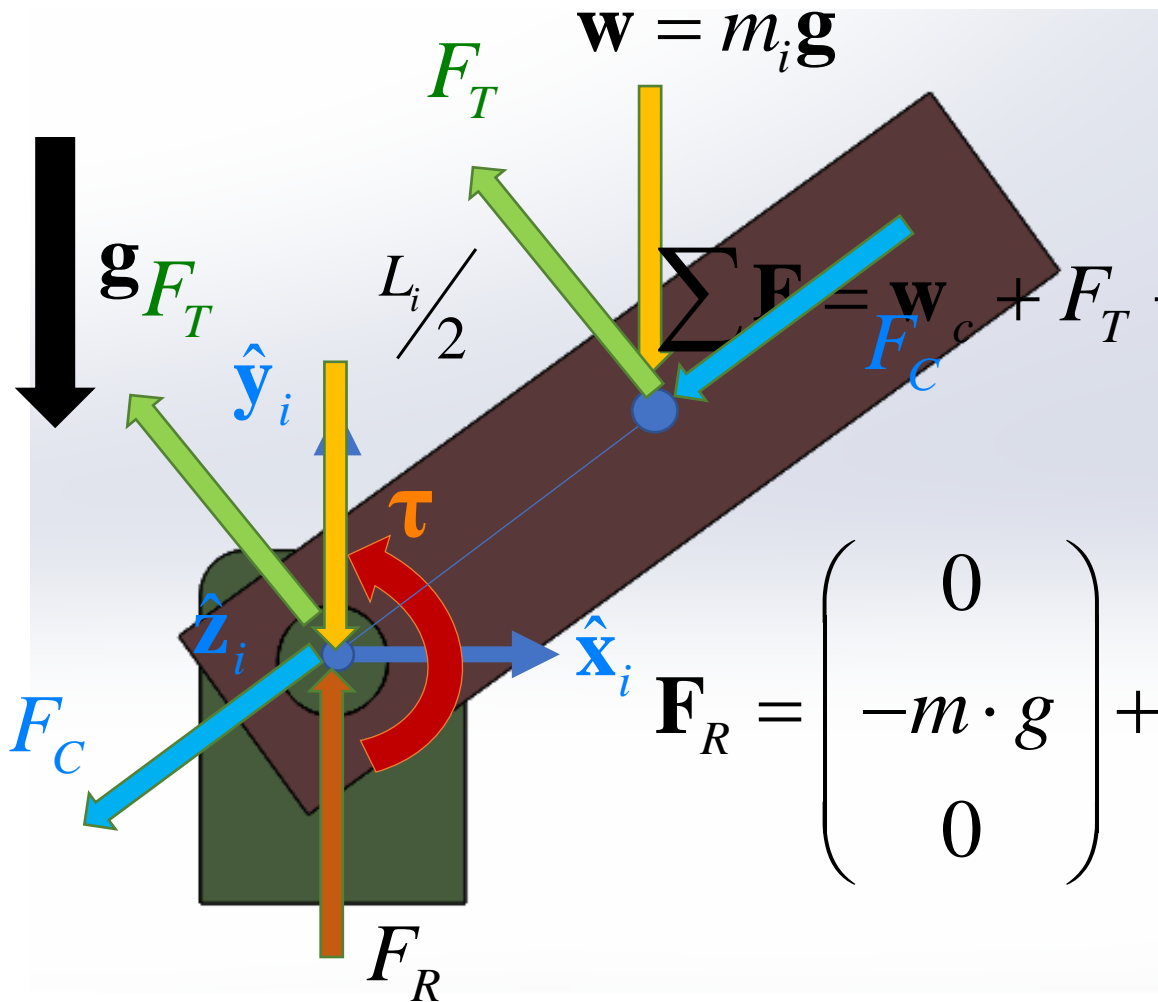
# Elemento base

Planteamiento del modelo dinámico Newton-Euler



# Elemento base

Planteamiento del modelo dinámico Newton-Eüler



$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{F}_R$$

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{w} + \mathbf{F}_T + \mathbf{F}_C = \mathbf{F}_R$$

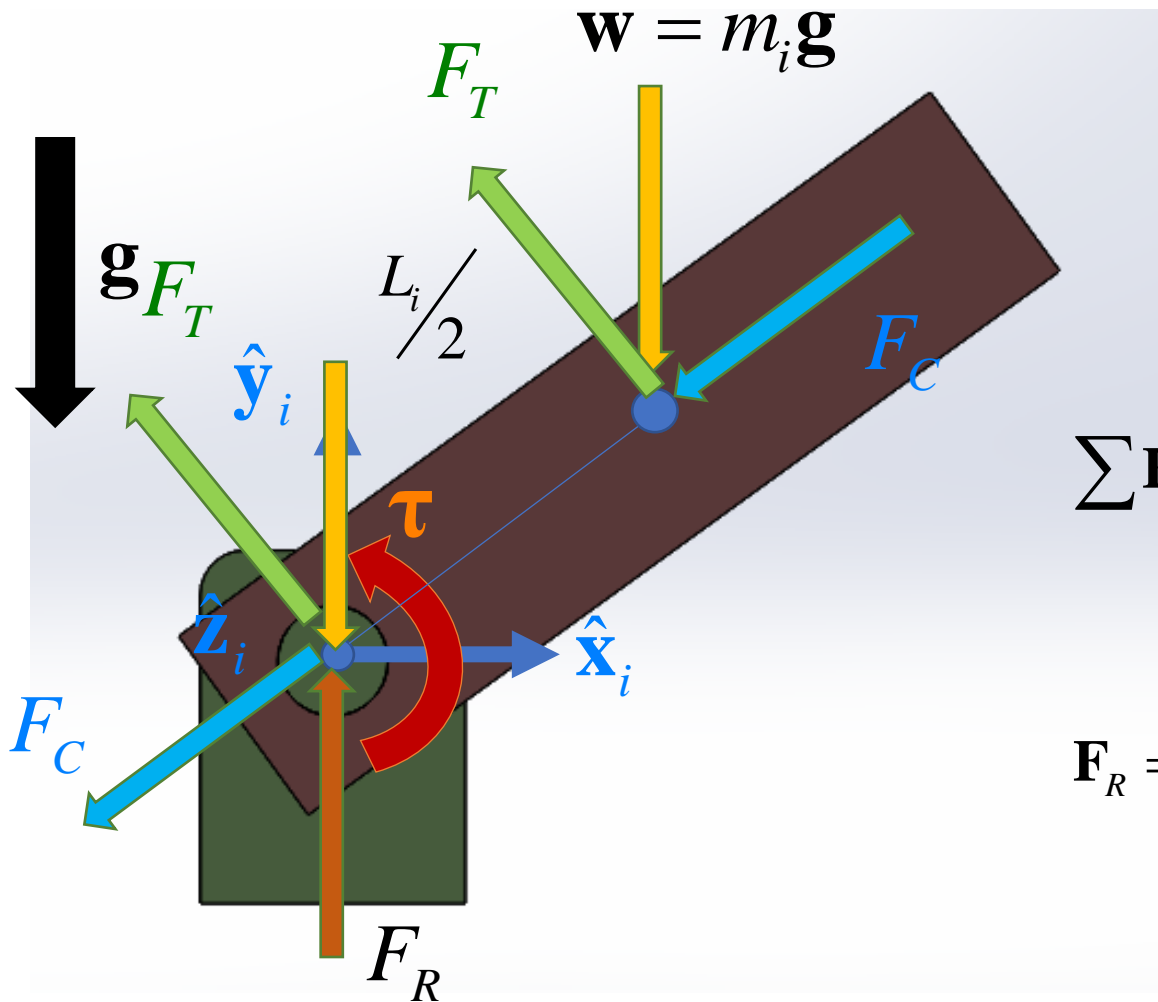
$$\mathbf{F}_R = \begin{pmatrix} 0 \\ -m \cdot g \\ 0 \end{pmatrix} +$$

$$\begin{pmatrix} -\frac{L \cdot m}{2} \sin({}^0\theta_1) \\ \frac{L \cdot m}{2} \cos({}^0\theta_1) \\ 0 \end{pmatrix} \sum \ddot{\theta}_1 =$$

$$\mathbf{N}_R = \begin{pmatrix} -\frac{L \cdot m}{2} \cos({}^0\theta_1) \\ \frac{L \cdot m}{2} \sin({}^0\theta_1) \\ 0 \end{pmatrix} \dot{\theta}_1^2$$

# Elemento base

## Planteamiento del modelo dinámico Newton-Eüler



$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

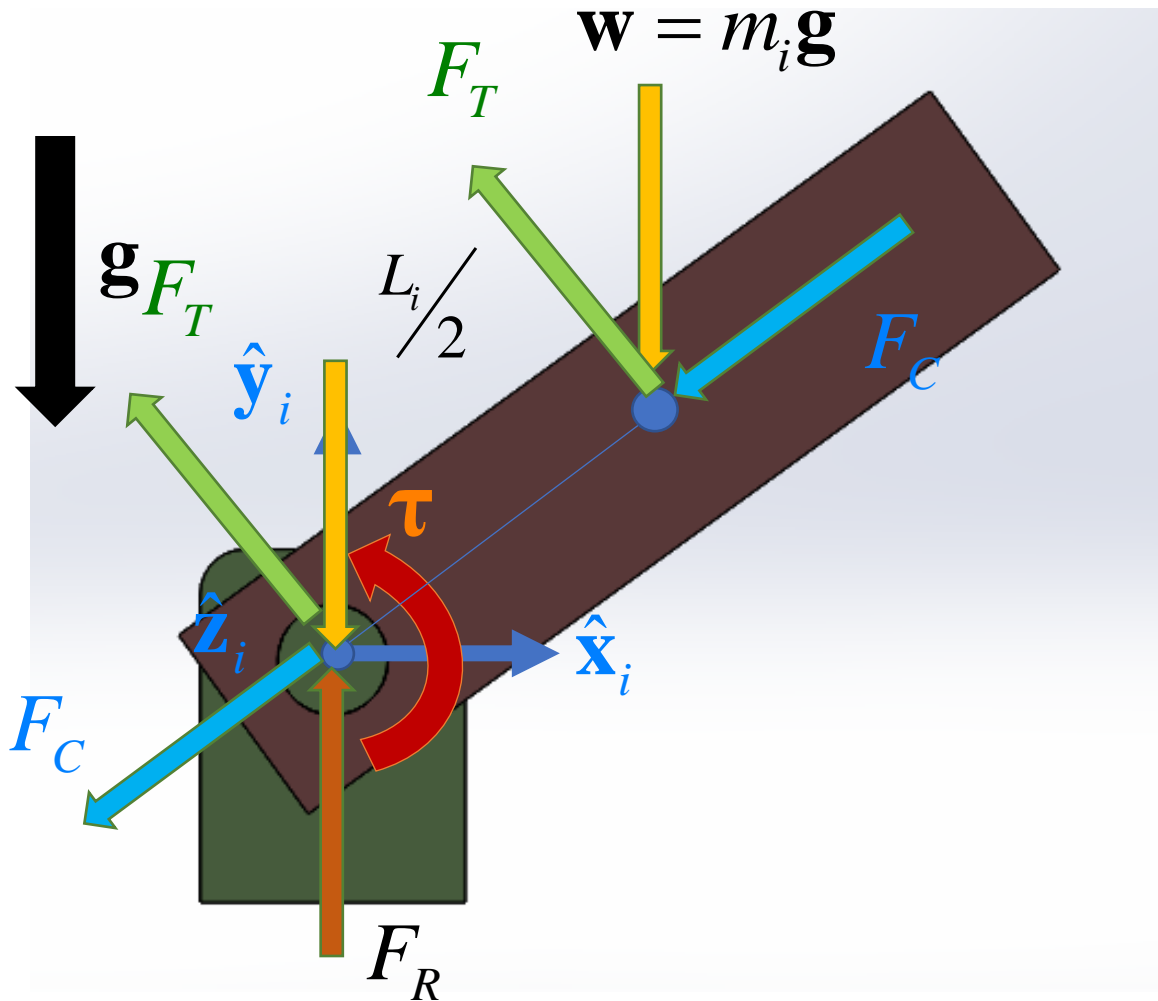
$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{F}_R$$

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{w}_c + \mathbf{F}_T + \mathbf{F}_C = \mathbf{F}_R$$

$$\mathbf{F}_R = \begin{pmatrix} 0 \\ -m \cdot g \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\frac{L \cdot m}{2} \sin({}^0\theta_1) \\ \frac{L \cdot m}{2} \cos({}^0\theta_1) \\ 0 \end{pmatrix} {}^0\ddot{\theta}_1 + \begin{pmatrix} -\frac{L \cdot m}{2} \cos({}^0\theta_1) \\ -\frac{L \cdot m}{2} \sin({}^0\theta_1) \\ 0 \end{pmatrix} {}^0\dot{\theta}_1^2$$

# Elemento base

Planteamiento del modelo dinámico Newton-Eüler

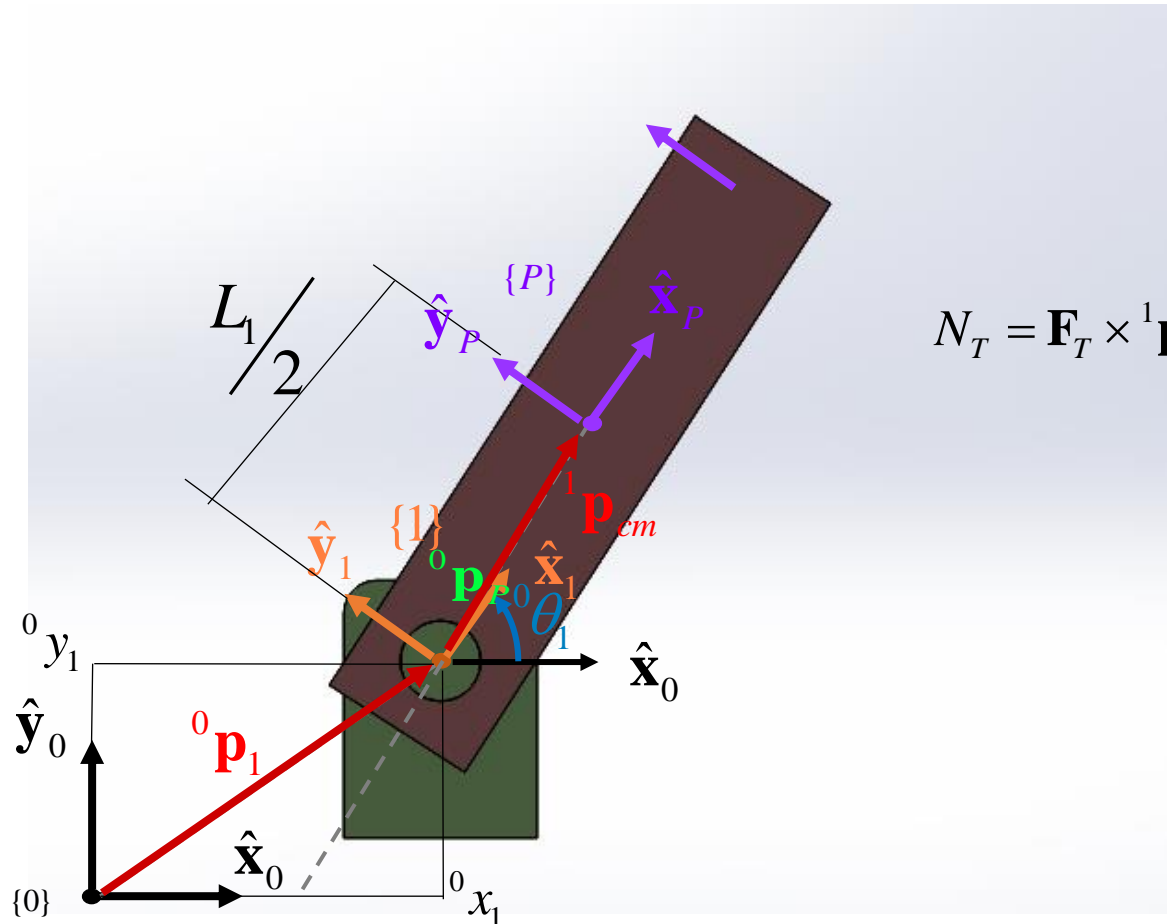


$$\sum \mathbf{N} = \boldsymbol{\tau}$$

$$\sum \mathbf{N} = \boldsymbol{\tau}$$



# Junta rotacional

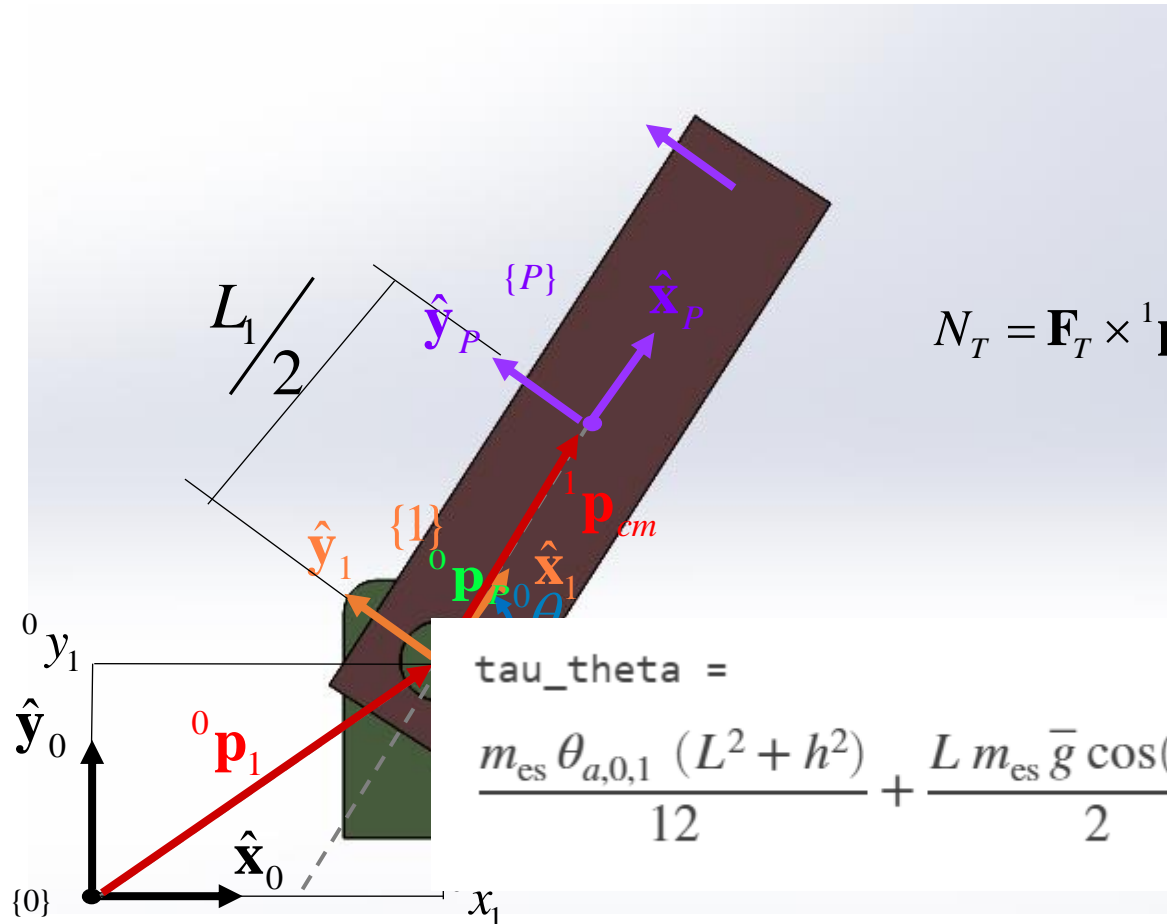


$$N_w = \mathbf{w} \times {}^1\mathbf{p}_{cm} = \begin{pmatrix} 0 \\ -g \cdot m \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} L/2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{L \cdot g \cdot m}{2} \end{pmatrix}$$

$$N_T = \mathbf{F}_T \times {}^1\mathbf{p}_{cm} = \begin{pmatrix} -\frac{L \cdot m}{2} \sin({}^0\theta_1) \\ \frac{L \cdot m}{2} \cos({}^0\theta_1) \\ 0 \end{pmatrix} {}^0\ddot{\theta}_1 \times \begin{pmatrix} L/2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -\frac{L^2 \cdot m}{4} \cos({}^0\theta_1) {}^0\ddot{\theta}_1 \end{pmatrix}$$

$$\boldsymbol{\tau} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{L^2 \cdot m}{4} \cos({}^0\theta_1) {}^0\ddot{\theta}_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{L \cdot g \cdot m}{2} \end{pmatrix}$$

# Junta rotacional



$$N_T = \mathbf{F}_T \times {}^1\mathbf{p}_{cm}$$

$$N_w = \mathbf{w} \times {}^1\mathbf{p}_{cm} = \begin{pmatrix} 0 \\ -g \cdot m \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} L/2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{L \cdot g \cdot m}{2} \end{pmatrix}$$

$$N_T = \mathbf{F}_T \times {}^1\mathbf{p}_{cm} = \begin{pmatrix} -\frac{L \cdot m}{2} \sin({}^0\theta_1) \\ \frac{L \cdot m}{2} \cos({}^0\theta_1) \\ 0 \end{pmatrix} {}^0\ddot{\theta}_1 \times \begin{pmatrix} L/2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -\frac{L^2 \cdot m}{4} \cos({}^0\theta_1) {}^0\ddot{\theta}_1 \end{pmatrix}$$

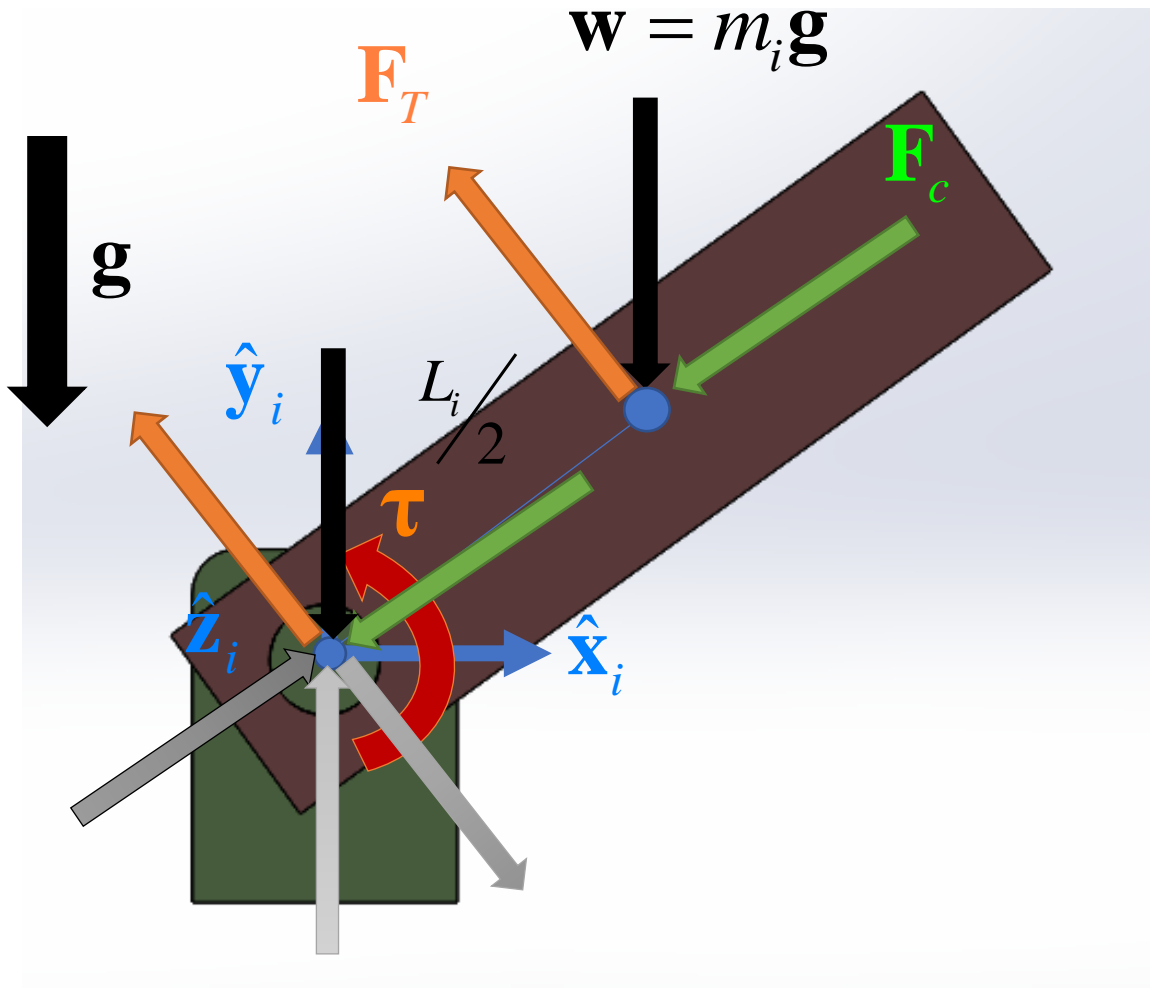
$$\boldsymbol{\tau} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{L^2 \cdot m}{4} \cos({}^0\theta_1) {}^0\ddot{\theta}_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{L \cdot g \cdot m}{2} \end{pmatrix}$$

tau\_theta =

$$\frac{m_{es} \theta_{a,0,1} (L^2 + h^2)}{12} + \frac{L m_{es} \bar{g} \cos(\theta_{0,1})}{2}$$

# Elemento base

Planteamiento del modelo dinámico Newton-Eüler



$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{F}_R$$

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{w} + \mathbf{F}_T + \mathbf{F}_c = \mathbf{F}_R$$

$$\sum \mathbf{N} = \mathbf{N}_R$$