

# 01. Conceptos básicos

Michael Heredia Pérez  
mherediap@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales  
Departamento de Ingeniería Civil  
Mecánica Tensorial

2023a



# Advertencia

Estas diapositivas son solo una herramienta didáctica para guiar la clase, por si solas no deben tomarse como material de estudio y el estudiante debe dirigirse a la literatura recomendada [Álvarez, 2022].



- 1 ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 2 ¿Qué es un sólido?
- 3 Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 4 Fuerzas que actúan sobre un sólido
- 5 Referencias

- 1 ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 2 ¿Qué es un sólido?
- 3 Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 4 Fuerzas que actúan sobre un sólido
- 5 Referencias

# ¿Qué es la mecánica de sólidos?

Es la rama de la mecánica clásica que estudia el comportamiento de la materia sólida deformable sometida a acciones externas como:

- Fuerzas superficiales
- Cambios de temperatura
- Desplazamientos aplicados

# ¿Qué es la mecánica de sólidos?

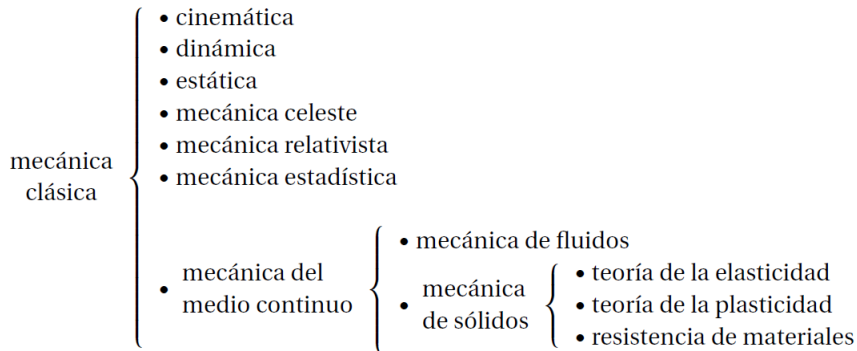


Figura: (1.1) Taxonomía de la mecánica clásica.

# Derrotero

- 1 ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 2 ¿Qué es un sólido?
- 3 Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 4 Fuerzas que actúan sobre un sólido
- 5 Referencias

# ¿Qué es un sólido?

Un sólido se caracteriza por:

- Oponer resistencia a la deformación (cambios de forma y de volumen).
- Valores altos del módulo de elasticidad ( $E$ ) y de cortante ( $G$ ).



Sólidos en función de su  
respuesta al esfuerzo aplicado

- Sólido rígido
- **Sólido elástico**
- Sólido visco-elástico
- Sólido plástico

# Propiedades del sólido elástico

## Isotropía

Propiedades físicas del material son las mismas en todas las direcciones.

Anisotropía

## Continuidad

No existen discontinuidades intersticiales.

Discontinuidad

## Homogeneidad

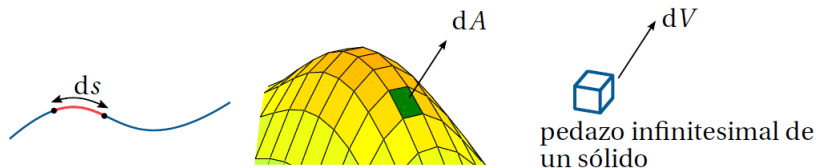
Cualquier muestra del sólido posee las mismas propiedades físicas.

Heterogeneidad

# Derrotero

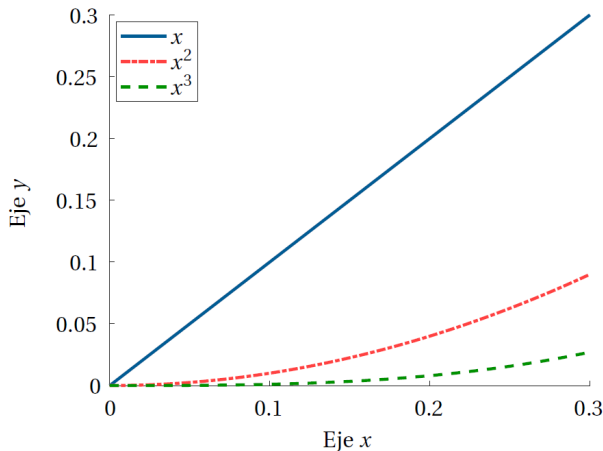
- 1 ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 2 ¿Qué es un sólido?
- 3 Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 4 Fuerzas que actúan sobre un sólido
- 5 Referencias

# Diferenciales de primer, segundo y tercer orden



**Figura:** (1.2) Diferenciales de línea, de área (superficie) y de volumen. Estos son respectivamente diferenciales de primer, segundo y tercer orden.

# Tasa de crecimiento



**Figura:** (1.3) Variación de las funciones  $x$ ,  $x^2$  y  $x^3$ . Observe que a medida de que  $x$  tiende a cero por la derecha, la función  $x^3$  decrece mucho más rápido que  $x^2$ , (es decir,  $x^3$  se vuelve cero primero que  $x^2$ ) y esta última disminuye de forma aún más rápida que  $x$ . Por esta razón, es posible despreciar los diferenciales de tercer y segundo orden cuando estos se comparan con diferenciales de primer orden.

# Derrotero

- 1 ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 2 ¿Qué es un sólido?
- 3 Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 4 Fuerzas que actúan sobre un sólido
- 5 Referencias

# Fuerzas que actúan sobre un sólido

## Fuerzas másicas

(*body forces*)

Están distribuidas en todo el sólido, de modo que estas actúan directamente en todas las partículas del cuerpo.

$$\mathbf{b}(x, y, z) := [X(x, y, z), Y(x, y, z), Z(x, y, z)]^T$$

## Fuerzas superficiales

(*surface forces*)

Están presentes únicamente en el contorno del sólido, y se producen por el contacto con otro sólido o fluido.

$$\mathbf{f}(x, y, z) := [\bar{X}(x, y, z), \bar{Y}(x, y, z), \bar{Z}(x, y, z)]^T$$

- 1 ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 2 ¿Qué es un sólido?
- 3 Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 4 Fuerzas que actúan sobre un sólido
- 5 Referencias





Álvarez, D. A. (2022).  
*Teoría de la elasticidad*.  
Universidad Nacional de Colombia.

- El material de las secciones 1.3 y 1.4 está explicado en los videos de YouTube que aparecen en la siguiente lista de reproducción:  
<https://youtube.com/playlist?list=PL0q9elBrzPDHGRNnsNqhGFy4IHYecC0m->