



# Mecánica de Sólidos

## 01. Conceptos Básicos

---

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales  
Departamento de Ingeniería Civil

Michael Heredia Pérez  
[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Docente Ocasional  
Ingeniero Civil  
Esp. en Estructuras  
Maestrando en Estructuras – Investigación

# Derrotero

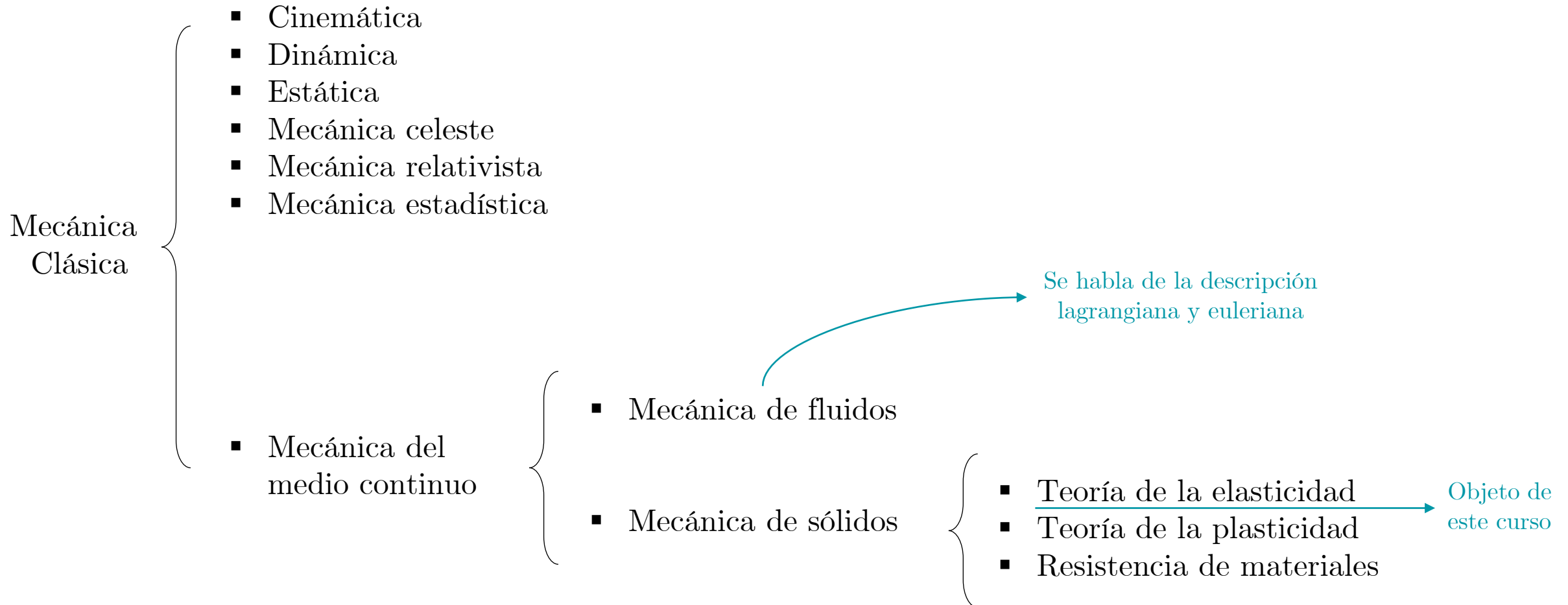
- 1.1. ¿Qué es la mecánica de sólidos?
- 1.2. ¿Qué es un sólido?
- 1.3. Diferenciales de primer, segundo y tercer orden
- 1.4. Fuerzas que actúan sobre un sólido

# 1.1. ¿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

# 1.1. ¿Qué es la mecánica de sólidos?



## 1.2. ¿Qué es un sólido?



*Agrupación de las partículas en los diferentes estados. Tomado de: [Estados de la materia: qué son y cuáles son sus características - Significados](#)*

Un sólido se caracteriza por:

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

## 1.2. ¿Qué es un sólido?

Sólido en función de su respuesta al  
esfuerzo aplicado

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

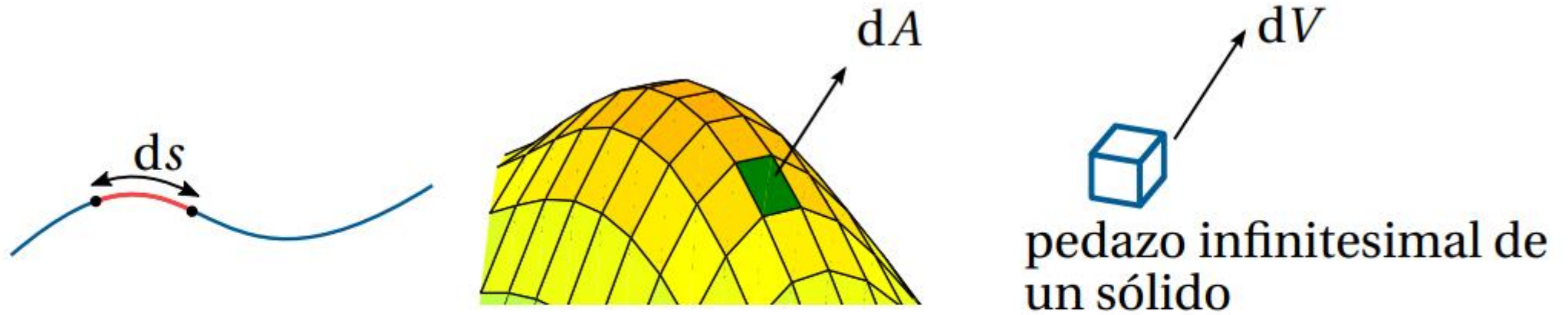
Objeto de  
este curso

## 1.2. ¿Qué es un sólido?

Propiedades del  
sólido elástico

- Isotropía  $\longrightarrow$  Propiedades físicas del material son las mismas en todas las direcciones  
*Anisotropía*
- Continuidad  $\longrightarrow$  No existen discontinuidades intersticiales  
*Discontinuidad*
- Homogeneidad  $\longrightarrow$  Cualquier muestra del sólido posee las mismas propiedades físicas  
*Heterogeneidad*

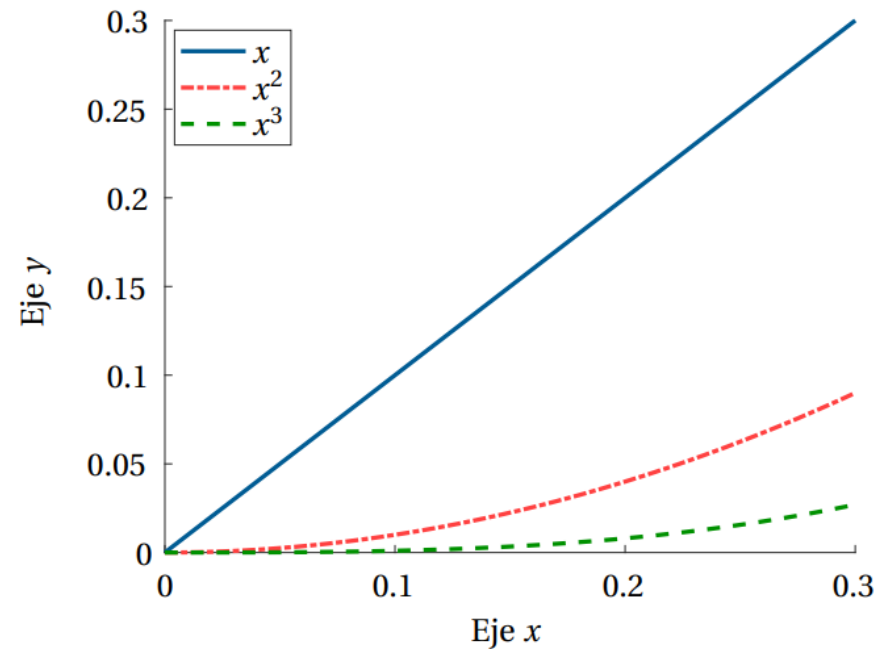
## 1.3. Diferenciales de primer, Segundo y tercer orden



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



## 1.3. Diferenciales de primer, Segundo y tercer orden



**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.

## 1.4. 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.

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

# Referencias

- Álvarez Diego A. (2022) - *Notas de clase del curso mecánica de sólidos*. En preparación. (main.pdf)
- 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=PLOq9elBrzPDHGRNnsNqhGFy4IHYecCOm->