

# Presentación del curso e Introducción a la mecánica de materiales

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

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales  
Departamento de Ingeniería Civil  
Análisis Estructural Básico

2023b



# Derrotero

- ¿Qué es?
- ¿Para qué?
- ¿Cómo lo vamos a hacer?

## Introducción a la mecánica de materiales

- **Mecánica de materiales** es una rama de la mecánica aplicada que estudia el comportamiento de cuerpos sólidos sujetos a varios tipos de cargas.
- Los sólidos considerados son: barras a **compresión** o **tracción**, ejes a **torsión**, vigas a **flexión** y columnas con **pandeo**.
- Estos elementos estarán sujetos a una serie de cargas y también podrán transmitirlas, y se llamarán **estructuras** simples.
- El objetivo principal será determinar los **esfuerzos**, **deformaciones** y **desplazamientos** en estructuras y todos sus componentes debido a las cargas actuando en ellos. A esto se llamará **análisis**.

### Lectura

Capítulo 1, sección 1.1. *Introduction to Mechanics of Materials* de Gere and Goodno, 2012.

# Los problemas serán el análisis de estructuras simples

Enfoque físico-matemático en la solución de problemas

El estudio de la mecánica de materiales se divide naturalmente en dos partes:

- i) Entender los conceptos y principios generales.
- ii) Aplicar los conceptos a situaciones físicas (ejercicios).

Sobre los ejercicios:

- **Simbólicos** (*analíticos, algebraicos o literarios*). Los datos serán suministrados en forma de símbolos para cada variable.
- **Numéricos**. Los datos son dados como números con sus respectivas **unidades**.

## Lectura

Apéndice B. *Problem solving* de Gere and Goodno, 2012.

# Los problemas serán el análisis de estructuras simples

## Enfoque de la asignatura

Las soluciones analíticas no son factibles cuando el problema se vuelve muy complejo, por lo que se requiere una solución numérica a este.

En trabajos avanzados de análisis y mecánica se requerirá el uso de **métodos numéricos**, como:

- Integración numérica.
- Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales.
- Elementos finitos.

## La materia

Al estudiar la mecánica de materiales se hará énfasis en el aprendizaje y aplicación del concepto en lugar del uso particular de programas.

## El análisis estructural y su paso al diseño

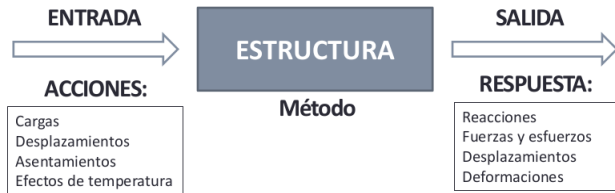


Figure: *Curso de Análisis Estructural Básico*; [Herrera, 2023]

En todo proceso de cálculo se tendrán en cuenta dos conceptos:

- **Resistencia:** Oposición a la rotura.  
*Seguridad*
- **Rigidez:** Oposición a la deformación.  
*Funcionalidad*

Se tomará la respuesta de la estructura a las acciones para definir las dimensiones y materiales adecuados, de tal manera que el resultado final sea lo suficientemente resistente y rígido. A este procedimiento se le llamará **diseño estructural**.

## ¿En dónde estamos?

<http://mallas.manizales.unal.edu.co/facultades/ingenieriaYArquitectura/civil/index.html>

[http://www.legal.unal.edu.co/rlnal/home/doc.jsp?d\\_i=92461](http://www.legal.unal.edu.co/rlnal/home/doc.jsp?d_i=92461)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<div>4 4 8</div> <div>Cálculo Diferencial</div> <div>1000004</div>	<div>4 4 8</div> <div>Cálculo Integral</div> <div>1000005</div>	<div>4 4 8</div> <div>Cálculo Vectorial</div> <div>1000006</div>	<div>4 4 8</div> <div>Ecuaciones Diferenciales</div> <div>1000007</div>	<div>3 4 4</div> <div>Mecánica de Sólidos</div> <div>4100811</div>	<div>3 4 4</div> <div>Materiales para la Construcción</div> <div>4100609</div>	<div>2 3 4</div> <div>Estructuras Metálicas</div> <div>4200690</div>	<div>3 4 6</div> <div>Fundamentos de Construcción</div> <div>4100705</div>	<div>3 4 4</div> <div>Asignatura Optativa Disciplinar</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
<div>3 4 6</div> <div>Geometría Euclidiana</div> <div>4100710</div>	<div>4 4 8</div> <div>Álgebra Lineal</div> <div>1000003</div>	<div>3 4 4</div> <div><b>Estática</b></div> <div>4100605</div>	<div>4 4 9</div> <div>Mecánica Tensorial</div> <div>4200687</div>	<div>3 4 6</div> <div><b>Análisis Estructural Básico</b></div> <div>4100704</div>	<div>2 4 3</div> <div><b>Análisis Estructural Avanzado</b></div> <div>4200689</div>	<div>2 4 3</div> <div>Diseño Estructural Básico</div> <div>4200688</div>	<div>3 4 6</div> <div>Diseño Estructural Avanzado</div> <div>4100686</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>6 2 15</div> <div>Trabajo de Grado</div> <div>4100675</div>
<div>3 4 6</div> <div>Humanidades</div> <div>4100712</div>	<div>2 4 3</div> <div>Programación de Computadores</div> <div>4200685</div>	<div>4 6 8</div> <div>Geomática I</div> <div>4200691</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>4 5 6</div> <div>Mecánica de Suelos</div> <div>4100694</div>	<div>3 4 6</div> <div>Cimentaciones</div> <div>4100707</div>	<div>3 4 6</div> <div>Geotecnia</div> <div>4100690</div>	<div>3 4 6</div> <div>Pavimentos</div> <div>4100695</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
<div>2 4 3</div> <div>Introducción a la Ingeniería Civil</div> <div>4100608</div>	<div>4 4 8</div> <div>Física: Mecánica</div> <div>1000019</div>	<div>4 4 8</div> <div>Asignatura Optativa Fundamentación</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 6</div> <div>Probabilidad y Estadística</div> <div>1000013</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 5</div> <div>Asignatura Optativa Fundamentación</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 5</div> <div>Asignatura Optativa Fundamentación</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Química Ambiental</div> <div>4100708</div>	<div>3 4 4</div> <div>Saneamiento Ambiental</div> <div>4100697</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
<div>3 4 4</div> <div>Expresión Gráfica</div> <div>4100709</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>4 4 6</div> <div>Geomática II</div> <div>4200692</div>	<div>3 4 6</div> <div>Mecánica de Fluidos</div> <div>4100610</div>	<div>4 5 8</div> <div>Hidráulica</div> <div>4100691</div>	<div>3 4 6</div> <div>Hidrología</div> <div>4200693</div>	<div>3 4 6</div> <div>Acueductos y Alcantarillados</div> <div>4200694</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
	<div>3 4 4</div> <div>Geología</div> <div>4100607</div>			<div>3 4 6</div> <div>Ingeniería de Tránsito</div> <div>4100693</div>	<div>4 5 8</div> <div>Diseño de Vías</div> <div>4100688</div>	<div>3 4 4</div> <div>Ingeniería Económica</div> <div>4100682</div>	<div>3 4 4</div> <div>Formulación y Evaluación de Proyectos</div> <div>4100689</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	
	<div>3 4 5</div> <div>Inglés I</div> <div>1000044</div>	<div>3 4 5</div> <div>Inglés II</div> <div>1000045</div>	<div>3 4 5</div> <div>Inglés III</div> <div>1000046</div>	<div>3 4 5</div> <div>Inglés IV</div> <div>1000047</div>					

# Fortalecimiento en Estática

Profundizar [repositorio/0. Prerrequisitos](#)

## Lectura

Capítulo 1, sección 1.2. *Statics Review* de Gere and Goodno, 2012.

## Material adicional

Material de apoyo durante el semestre y la vida profesional:

- Engineering Static: Open and interactive. Baker, Haynes. [Link](#).
- Engineer4free: STATICS [Link](#).

Temas importantes:

- Conceptos fundamentales: sistemas de fuerzas, operaciones y resultantes.
- Equilibrio estático.
- Centros de gravedad y fuerzas distribuidas.
- Cerchas y marcos.
- Efectos internos en vigas.



## ¿Por qué vemos estas materias?

Contexto académico y laboral



### Ingeniería estructural actual

- Códigos de diseño y sus simplificaciones
- ¿Cómo llegamos a un paradigma **Resiliente y Sostenible**?

### Problema

- La capacidad de cálculo de los computadores ha superado las capacidades propositivas del ingeniero (¿civil?) promedio.
- Automatización e ignorancia

### Lectura recomendada

“A decade of major earthquakes: lessons for business”. [Link](#).

## Bibliografía y recursos

Profundizar en [repositorio/2. Bibliografía y material recomendado](#)

### Libro guía:

- Gere, J. M., & Goodno, B. J. (2012). Mechanics of materials. Cengage learning.

### Otros libros:

- Philpot, T. A., & Thomas, J. S. (2020). Mechanics of materials: an integrated learning system. John Wiley & Sons.
- Philpot, T. A., & Thomas, J. S. (2020). Mechanics of materials: an integrated learning system. John Wiley & Sons.
- Ghali, A., Neville, A. M., & Brown, T. G. (2017). Structural analysis: a unified classical and matrix approach. Crc Press.
- Álvarez Marín, Diego Andrés (2023). Teoría de la Elasticidad usando Matlab y Máxima. Tomo 1: Fundamentos. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Editorial UN.

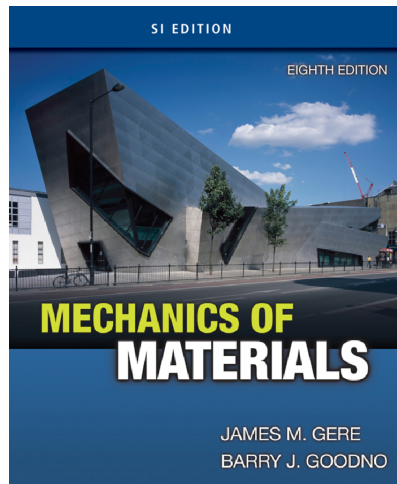


Figure: Portada del libro guía.

## Unidades de la asignatura

Profundizar en [repositorio/1. Contenido de la asignatura](#)

Se abordarán **6 unidades** temáticas:

1. Nociones básicas.
2. Estructuras simples cargados axialmente.
3. Elementos sometidos a torsión.
4. Esfuerzos causados por flexión.
5. Deformaciones por flexión.
6. Pandeo de columnas.

## Sobre el libro guía

Profundizar en [repositorio/1. Contenido de la asignatura](#)

Del **libro guía** estudiaremos los siguientes capítulos:

- Cap. 01. Tensión, compresión y corte
- Cap. 02. Miembros cargados axialmente
- Cap. 03. Torsión
- Cap. 05. Esfuerzos en vigas (temas básicos)
- Cap. 06. Esfuerzos en vigas (temas avanzados)
- Cap. 09. Deflecciones en vigas
- Cap. 10. Vigas estáticamente indeterminadas
- Cap. 11. Columnas

Los demás **no se abordarán en clase**:

- Cap. 04. Fuerza cortante y momento flector
- Cap. 07. Análisis de esfuerzos y deformaciones
- Cap. 08. Aplicaciones de tensión plana
- Cap. 12. Revisión de centroides y momentos de inercia\*\*

## Comunicación y calificación

Profundizar en [repositorio/3. Calificación y evaluación](#)

### Comunicación con el docente

- **Asesorías y tutorías:** agendar cita y preguntar previamente por disponibilidad. Oficina C404.
- **Correo:** [mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)
- **Classroom:** para compartir contenido de la materia.

### Calificación

Examen	Porcentaje	Contenido	Fecha
Examen 1	[34%]	Unidades 1, 2 y 3	28/septiembre/2023
Examen 2	[33%]	Unidad 4	25/octubre/2023
Examen 3	[33%]	Unidad 5 y 6	23/noviembre/2023

# Recomendaciones para estudiar

Profundizar en [repositorio/4. Recomendaciones para estudiar](#)

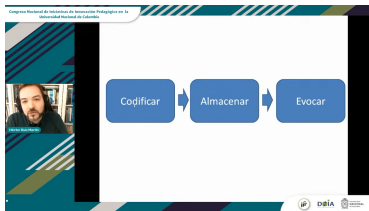


Figure: Congreso Nacional de Iniciativas de Innovación Pedagógica - Sesión Inaugural.

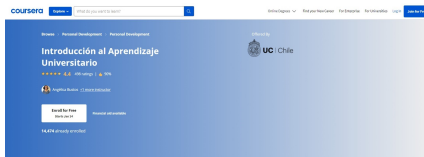


Figure: Introducción al aprendizaje universitario.

Recomendaciones para estudiar a lo largo del semestre:

1. Estudiar la clase pasada y hacer lectura de la siguiente.
2. Apuntes inteligentes, no transcribir las diapositivas.
3. Ejercicios: no se hacen 1000 ejercicios en 4 meses. Saber plantear la solución.

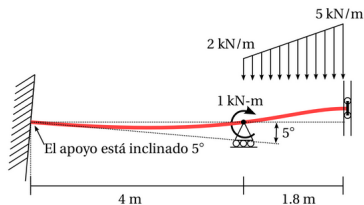
# Repositorio

Link: <https://github.com/michaelherediaperez/analisis-estructural>

	michaelherediaperez cambiando estilo por subsubtitulos	yesterday 13
diapos	cambiando estilo por subsubtitulos	yesterday
figs	first commit	3 days ago
informacion	actualizando nombres de diapos	yesterday
README.md	arreglando link para guía de estudio	3 days ago

README.md

## Análisis Estructural



La siguiente información se encontrará en el repositorio de GitHub:

- Prerrequisitos
- Contenido de la asignatura
- Bibliografía y material recomendado
- Calificación y evaluación
- Recomendaciones para estudiar
- Presentaciones de clase