



centro adscrito a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS AL DEPORTE Y AL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

GUÍA DOCENTE de  
**INTRODUCCIÓN A LOS  
MATERIALES**  
SEGUNDO CURSO,  
SEGUNDO CUATRIMESTRE  
2022-23

## DATOS GENERALES

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre:</b>                           | Introducción a los Materiales  |
| <b>Código:</b>                           | 801731   |
| <b>Curso:</b>                            | PRIMERO  |
| <b>Titulación:</b>                       | Grado en Ciencias y Tecnologías Aplicadas al Deporte y al Acondicionamiento Físico |
| <b>Nº de créditos (ECTS):</b>            | 6  |
| <b>Requisitos:</b>                       | Sin requisitos previos   |
| <b>Ubicación en el plan de estudios:</b> | Segundo curso, segundo cuatrimestre  |
| <b>Fecha de la última revisión:</b>      | Enero de 2022  |
| <b>Profesor Responsable:</b>             | M. Núria Salán Ballesteros/Vicenç Marquès Cifré                                    |

## 1. DESCRIPCIÓN GENERAL

... Los conceptos de Ciencia de Materiales y de Resistencia de Materiales son imprescindibles para entender la continua evolución y mejora de la tecnología deportiva y ésta a su vez, es imprescindible para todo lo que significa la mejora de la práctica del deporte y la actividad física, tanto si hace referencia a la mejora del rendimiento deportivo como si se orienta a la preservación de la salud de la persona deportista. En esta asignatura se estudiarán los principios que rigen el comportamiento de los diferentes materiales utilizados habitualmente en la práctica deportiva, principalmente usados en la fabricación de elementos, útiles, herramientas, estructuras, superficies, ropa y calzado, así como sus características mecánicas y físicas, desde el punto de vista de la Ciencia de Materiales. Conceptos como deformación, durabilidad, ergonomía, especificaciones, fabricación, aplicación, normativa, certificación, etc., serán estudiados en esta asignatura.

Por otro lado, contextualizado con este grado, se estudiarán todos los conceptos relacionados con las características y propiedades de resistencia de diferentes tipos de materiales a través de sus aplicaciones en las distintas variedades de deportes o ejercicios en las que tienen un papel relevante, estableciendo relaciones entre el comportamiento que exhiben los materiales citados con sus características microscópicas (tipo de átomo, tipo de enlace, tipo de distribución atómica). De esta forma se pretende poner en valor la Ciencia de los Materiales para la comprensión de la práctica deportiva en general.

## 2. OBJETIVOS

... Al final de este curso los alumnos alcanzarán un alto grado de comprensión en la aplicación de criterios de selección de materiales para el diseño y construcción de elementos, útiles, herramientas, estructuras o piezas de aplicación o uso deportivo. Se introducirán conceptos básicos de cálculo y simulación de comportamientos de los materiales, así como técnicas de caracterización analítica y empírica de los mismos. También, se realizará un primer acercamiento a las herramientas de simulación y de

computación necesarias para resolver y visualizar problemas más complejos, así como para la fabricación aditiva 3D de piezas modelo, probetas o prototipos.

Se describirá el uso de técnicas experimentales de caracterización de materiales y componentes. Se introducirán los conceptos necesarios para el conocimiento y uso de normativas y estándares de certificación, así como las capacidades de aplicación de criterios propios basados en las especificaciones iniciales de diseño y la creación de protocolos de test para determinar la respuesta de los elementos, útiles, herramientas, estructuras, superficies o piezas de aplicación deportiva, cuando éstas se ven sometidas a las diferentes acciones que deben soportar durante su construcción y vida útil.

Se considerará la metodología de “estudio de casos” para exponer los principales motivos de fallo en materiales destinados a uso deportivo y cómo se pueden evitar desde la selección adecuada de materiales o el dimensionado adecuado de los componentes.

### 3. CONTENIDOS

---

#### BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES

#### TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES DE USO INDUSTRIAL Y EN EL DEPORTE

##### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Conocer las distintas familias de materiales: metales, polímeros, cerámicos y composites
- Relacionar las características y aspectos microscópicos con el comportamiento macroscópico del material
- Entender que no hay propiedades buenas o malas sino adecuadas o inadecuadas para la aplicación, e identificar cuáles son deseables en cada caso.
- Aplicar todos los conceptos anteriores a la selección de materiales basada en las necesidades específicas de cada aplicación.

##### Contenido

1.1 Introducción a los materiales. Definiciones básicas

1.2 Factores que influyen en el comportamiento observables de los materiales

1.3 Evolución histórica de las familias de materiales

1.4 Relaciones microestructura-procesado-propiedades-comportamiento

## TEMA 2: MATERIALES EN LA INDUSTRIA Y EL DEPORTE

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Entender qué origen tienen las distintas propiedades de los materiales
- Conocer la importancia de la naturaleza de los átomos implicados y su ordenación en el espacio en las propiedades observables de los materiales.
- Conocer la importancia de los distintos tipos de enlace en la naturaleza de los materiales
- Entender la importancia de los distintos sistemas de cristalización en las propiedades de los materiales.

### Contenido

- 2.1 Tipos/familias de materiales según la naturaleza de sus átomos constituyentes y los enlaces que se establecen entre ellos
- 2.2 Tipos de átomos
- 2.3 Tipos de enlaces químicos entre átomos
- 2.4 Materiales según el tipo de átomos y el tipo de enlace que presenten
- 2.5 Distribución atómica en el espacio: Cristales. Tipos de estructuras cristalinas. Vidrios.

## BLOQUE 2: PROCESADO DE MATERIALES Y PROPIEDADES MECÁNICAS

## TEMA 3: PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Entender la importancia de los diferentes procesos de transformación en las propiedades observables de los materiales
- Conocer los procesos de transformación más importantes utilizados para cada familia de materiales y entender las razones por las que estos procesos modifican las propiedades e los mismos.

### Contenido

- 3.1 Procesos generales de transformación de materiales
- 3.2 Fusión-solidificación / Difusión / Soldadura / Conformado de polvos

3.3 Conformado de polímeros. Extrusión / Inyección.

3.4 Conformado por deformación plástica y moldeados / Fabricación aditiva

## TEMA 4: PROPIEDADES MECÁNICAS

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

- Comprender los dos grandes campos de comportamiento de los materiales: Elástico y Plástico
- Dominar los conceptos de ductilidad / tenacidad y fragilidad, así como los de resistencia, elasticidad y límite elástico
- Entender y usar correctamente los conceptos de fatiga y fluencia
- Conocer las técnicas de ensayo más frecuentes para determinar las propiedades mecánicas, así como las normativas de ensayo y certificación

### Contenido

4.1 Introducción. Parámetros mecánicos

4.2 Ensayos más frecuentes para determinar propiedades mecánicas

4.3 Dureza. Tracción. Fatiga. Fluencia.

4.4 Resumen de propiedades. Efecto de la temperatura en las propiedades mecánicas.

## BLOQUE 3: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIALES

## TEMA 5: ALEACIONES METÁLICAS

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Conocer el Concepto de metal, aleación, Clasificación, fabricación, etc...
- Entender la diferencia entre diferentes materiales metálicos, aleaciones y sus características
- Aplicar criterios de selección de materiales metálicos y aleaciones para una aplicación determinada

### Contenido

5.1 Introducción a los metales, fabricación y clasificación

5.2 Aceros y aleaciones férricas

- 5.3 Aluminio y aleaciones de aluminio: Propiedades y características
- 5.4 Titanio y aleaciones de titanio: Propiedades y características
- 5.5 Magnesio y aleaciones de magnesio: Propiedades y características
- 5.6 Cobre y aleaciones de cobre: Propiedades y características
- 5.7 Níquel y aleaciones de níquel: Propiedades y características
- 5.8 Metales refractarios y metales nobles: Propiedades y características
- 5.9 Tratamientos superficiales y estructurales: Propiedades y características

## **BLOQUE 4: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES NO METÁLICOS**

### **TEMA 6: MATERIALES POLIMEROS: TERMOPLÁSTICOS / TERMOESTABLES / ELASTÓMEROS**

#### **Resultados del aprendizaje**

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Conocer el Concepto de polímero, Clasificación, fabricación, etc...
- Entender la diferencia entre diferentes materiales polímeros y sus características
- Aplicar criterios de selección de materiales polímeros para una aplicación determinada
- Realizar caracterizaciones básicas del comportamiento mecánico de diferentes materiales plásticos, gomas y espumas utilizados en el deporte.

#### **Contenido**

- 6.1 Introducción a los Polímeros, fabricación y clasificación
- 6.2 Polímeros: propiedades y características
- 6.3 Polímeros aplicados a productos textiles
- 6.4 Textiles técnicos

### **TEMA 7: MATERIALES CERÁMICOS**

#### **Resultados del aprendizaje**

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Discriminar los distintos tipos de cerámicos. Clásicos, técnicos, etc.
- Conocer los procesos de fabricación de materiales cerámicos.
- Conocer las aplicaciones adecuadas para estos materiales.

- Conocer las aplicaciones en pavimentos deportivos

### Contenido

- 7.1 Introducción a los materiales cerámicos y tipos de cerámicos.
- 7.2 Métodos de fabricación y transformación de cerámicos y vidrios
- 7.3 Propiedades de los materiales cerámicos y vidrios
- 7.4 Aplicaciones estructurales y en pavimentos

## TEMA 8: MATERIALES COMPUESTOS

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Entender los componentes de un material compuesto y la función de cada uno
- Conocer las distintas tipologías de material compuesto en función de la naturaleza de sus componentes y de la tipología de los refuerzos
- Conocer las propiedades mecánicas resultantes de cada tipo de material según las de sus componentes.
- Conocer los distintos procesos de fabricación utilizados para la obtención de materiales compuestos.

### Contenido

- 8.1 Definiciones. Componentes de un material compuesto
- 8.2 Tipos de compuesto según naturaleza de la matriz
- 8.3 Tipos de compuesto según la disposición física del refuerzo
- 8.4 Reglas de cálculo de propiedades según las de los componentes individuales
- 8.5 Conformado de materiales compuestos.

## TEMA 6: MATERIALES POLIMEROS: TERMOPLÁSTICOS / TERMOESTABLES / ELASTÓMEROS

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Conocer el Concepto de polímero, Clasificación, fabricación, etc...
- Entender la diferencia entre diferentes materiales polímeros y sus características
- Aplicar criterios de selección de materiales polímeros para una aplicación determinada

- Realizar caracterizaciones básicas del comportamiento mecánico de diferentes materiales plásticos, gomas y espumas utilizados en el deporte.

### Contenido

- 6.1 Introducción a los Polímeros, fabricación y clasificación
- 6.2 Polímeros: propiedades y características
- 6.3 Polímeros aplicados a productos textiles
- 6.4 Textiles técnicos

## TEMA 7: MATERIALES CERÁMICOS

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Discriminar los distintos tipos de cerámicos. Clásicos, técnicos, etc.
- Conocer los procesos de fabricación de materiales cerámicos.
- Conocer las aplicaciones adecuadas para estos materiales.
- Conocer las aplicaciones en pavimentos deportivos

### Contenido

- 7.1 Introducción a los materiales cerámicos y tipos de cerámicos.
- 7.2 Métodos de fabricación y transformación de cerámicos y vidrios
- 7.3 Propiedades de los materiales cerámicos y vidrios
- 7.4 Aplicaciones estructurales y en pavimentos

## TEMA 8: MATERIALES COMPUESTOS

### Resultados del aprendizaje

El/la estudiante después de estudiar el capítulo y realizar las prácticas, será capaz de:

- Entender los componentes de un material compuesto y la función de cada uno
- Conocer las distintas tipologías de material compuesto en función de la naturaleza de sus componentes y de la tipología de los refuerzos
- Conocer las propiedades mecánicas resultantes de cada tipo de material según las de sus componentes.
- Conocer los distintos procesos de fabricación utilizados para la obtención de materiales compuestos.

### Contenido

- 8.1 Definiciones. Componentes de un material compuesto



- 8.2 Tipos de compuesto según naturaleza de la matriz
- 8.3 Tipos de compuesto según la disposición física del refuerzo
- 8.4 Reglas de cálculo de propiedades según las de los componentes individuales
- 8.5 Conformado de materiales compuestos.

## 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

---

... Se basa en clases expositivas participativas complementadas con lectura por adelantado de los temas, ejercicios de clase o en la pista y los trabajos en casa. Con las prácticas y los trabajos en casa se espera reafirmar los conceptos y procedimientos de cálculo.

## 5. EVALUACIÓN

---

De acuerdo con el Plan Bolonia, el modelo premia el esfuerzo constante y continuado del estudiantado. Un 40% de la nota se obtiene de la evaluación continua de las actividades dirigidas y el 60% porcentaje restante, del examen final presencial. El examen final tiene dos convocatorias.

La nota final de la asignatura (NF) se calculará a partir de la siguiente fórmula:

- **NF = Nota Examen Final x 60% + Nota Evaluación Continuada x 40%**
- Nota mínima del examen final para calcular la NF será de 40 puntos sobre 100.
- La asignatura queda aprobada con una NF igual o superior a 50 puntos sobre 100.

Prácticas realizadas en clases: 10%

Otros (Trabajo en equipo): 30 %

Examen: 60%

| Tipo de actividad    | Descripción                         | % Evaluación |            |
|----------------------|-------------------------------------|--------------|------------|
| <b>Entregas:</b>     |                                     |              | <b>24%</b> |
|                      | Treball final                       | 100%         |            |
| <b>Cuestionario:</b> |                                     |              | <b>16%</b> |
|                      | Qüestionari inicial                 | 0%           |            |
|                      | Questionari PropMech                | 12.50%       |            |
|                      | Questionari AliatgesMet             | 12.50%       |            |
|                      | Questionari polimers                | 12.50%       |            |
|                      | Questionari Conformat               | 12.50%       |            |
|                      | Questionari textils                 | 12.50%       |            |
|                      | Questionari Ceamics                 | 12.50%       |            |
|                      | Questionari Compostos i FabAdditiva | 25%          |            |
| <b>Examen final</b>  |                                     |              | <b>60%</b> |
|                      | Examen final                        | 100%         |            |

## 6. BIBLIOGRAFÍA

---

### 1.1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Callister, W.D.; Rethwischc, D.G.: (2016) "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Ed. Reverté (2ª ed.)
2. Beer, F. P.; Johnston, E. R.; De Wolf, J. T.; Mazurek, D. F. (2011). Mechanics of Materials. McGraw-Hill
3. Cervera Ruiz, M. y Blanco Díaz, E. (2012). Mecánica y Resistencia de Materiales. CIMNE.
- 4 Lardner, T. J. & Archer, R. R. (1996). Mecánica de Sólidos. McGraw-Hill.
5. Ramiro, J. Alcántara, E. et al... (1995) Guía de recomendaciones para el diseño de calzado IBV Valencia

6. Salán, N. (2005) "Tecnología de proceso y transformación de materiales". Ed. UPC  
<http://hdl.handle.net/2099.3/36673>

## 1.2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- <http://ocw.upm.es/course/introduccion-ciencia-ingenieria-materiales>
- [https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-1?ranMID=40328&ranEAID=Jsa5%2F1hgYik&ranSiteID=Jsa5\\_1hgYik-NpcUnfT8jiCbCRBlbzH4og&siteID=Jsa5\\_1hgYik-NpcUnfT8jiCbCRBlbzH4og&utm\\_content=15&utm\\_medium=partners&utm\\_source=linkshare&utm\\_campaign=Jsa5%2F1hgYik](https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-1?ranMID=40328&ranEAID=Jsa5%2F1hgYik&ranSiteID=Jsa5_1hgYik-NpcUnfT8jiCbCRBlbzH4og&siteID=Jsa5_1hgYik-NpcUnfT8jiCbCRBlbzH4og&utm_content=15&utm_medium=partners&utm_source=linkshare&utm_campaign=Jsa5%2F1hgYik)
- [https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-2?ranMID=40328&ranEAID=Jsa5%2F1hgYik&ranSiteID=Jsa5\\_1hgYik-4hKujdRVEwOg7XgLa8iT6w&siteID=Jsa5\\_1hgYik-4hKujdRVEwOg7XgLa8iT6w&utm\\_content=15&utm\\_medium=partners&utm\\_source=linkshare&utm\\_campaign=Jsa5%2F1hgYik](https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-2?ranMID=40328&ranEAID=Jsa5%2F1hgYik&ranSiteID=Jsa5_1hgYik-4hKujdRVEwOg7XgLa8iT6w&siteID=Jsa5_1hgYik-4hKujdRVEwOg7XgLa8iT6w&utm_content=15&utm_medium=partners&utm_source=linkshare&utm_campaign=Jsa5%2F1hgYik)