

# Guía docente

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

Última modificación: 27/10/2022

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2022      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Joan Francesc Alonso López

**Otros:**

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Habilidad en cálculo algebraico.  
Programación a nivel básico (estructuras if, for, while).  
Capacidad de abstracción.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

2. Aplicar las técnicas de análisis e interpretar señales e imágenes biomédicas.

**Transversales:**

1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las sesiones presenciales de aprendizaje el profesorado introducirá, mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos, los conceptos, métodos y resultados de la materia. En las sesiones de resolución de problemas, el profesor guiará a los estudiantes en la realización de ejercicios y problemas relacionados con la materia. En las sesiones de laboratorio de los estudiantes pondrán en práctica los conceptos, métodos y resultados de la materia con la ayuda del profesor y trabajando directamente sobre imágenes biomédicas reales. Los estudiantes, de forma autónoma, deberán estudiar para asimilar los conceptos y resolver los ejercicios propuestos, y trabajar un caso de aplicación en grupo.

Una componente importante del aprendizaje se basará en la realización de un proyecto de prácticas en grupos durante el curso y que se desarrollará conjuntamente con la asignatura "Biomateriales" por lo que incluirá una parte de preparación y realización del ensayo mecánico del biomaterial y otra de procesamiento / programación de las imágenes adquiridas. Corresponde a una actividad dirigida inicialmente, pero que luego deberán desarrollar de manera más autónoma aunque siempre con un soporte de tutorías.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en las diferentes técnicas de adquisición y procesamiento de imágenes biomédicas, sus características y campo de aplicabilidad. Conocidas las modalidades de imágenes, se tratará tanto de llegar a comprender los métodos de conseguir imágenes de mejor calidad o contraste, como de conocer las técnicas de segmentación, registro, localización, análisis de movimiento y compresión.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Introducción

**Descripción:**

Se explica en el contexto de las diferentes modalidades de imagen la estructura de un sistema de procesamiento de imágenes y los campos de aplicación en el ámbito biomédico.

**Objetivos específicos:**

Entender la necesidad, posibilidades limitaciones del procesamiento de imágenes así como la estructura de un sistema en el ámbito biomédico. Presentación de la asignatura y su organización.

**Actividades vinculadas:**

Presentación Oral

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Preprocesado de imágenes

**Descripción:**

Se explica las fases previas de preprocesado y sus finalidades, visualización (enriquecimiento, contraste, realzado) o como paso previo de un proceso de procesamiento de más alto nivel. Histogramación, binarización y filtrado.

**Objetivos específicos:**

Entender la necesidad del preprocesado, sus diferentes tipos (función de transformación de la imagen y técnicas) y la adecuación de cada uno según su finalidad.

**Actividades vinculadas:**

Presentación teórica, realización de ejercicios y realización de prácticas.

**Dedicación:** 16h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h



### Extracción de Características

**Descripción:**

Presentación en clase de teoría de los diferentes tipos de características y las técnicas para su extracción de las imágenes. Se estudia su necesidad en los diferentes tipos de aplicaciones.

**Objetivos específicos:**

Entender la necesidad de extraer información relevante de las imágenes de cara a una fase posterior de descripción de la imagen o interpretación de la escena. Adquirir criterio para determinar cuál es la información relevante, características, en cada imagen y en función también de la aplicación final del procesado. Aprender las técnicas para su extracción.

**Actividades vinculadas:**

Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.

**Dedicación:** 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

### Segmentación de imágenes

**Descripción:**

Concepto de segmentación. Descripción de las diferentes técnicas de segmentación de imágenes y estudio de los algoritmos de segmentación.

**Objetivos específicos:**

A partir de la tipología de las imágenes de trabajo y de las necesidades de la aplicación, determinar el tipo de segmentación a emplear, o combinación de técnicas, y aprender los diferentes tipos de algoritmos para su implementación.

**Actividades vinculadas:**

Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.

**Dedicación:** 3h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

### Reconocimiento de formas

**Descripción:**

Descripción y aprendizaje del concepto de reconocimiento y las técnicas para hacerlo.

**Objetivos específicos:**

Conocer el concepto de clasificación, técnicas y algoritmos para su implementación. Entender las fases de aprendizaje y reconocimiento.

**Actividades vinculadas:**

Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.

**Dedicación:** 3h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m



### Modalidades de imágenes

**Descripción:**

Revisión de los diferentes tipos de imagen, técnicas y características.

**Objetivos específicos:**

Entender la tipología de los diferentes tipos de imágenes en vista a las aplicaciones.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría y ejemplos.

**Dedicación:** 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

### Registro de imágenes

**Descripción:**

Descripción de técnicas, métodos y aplicaciones.

**Objetivos específicos:**

Entender las necesidades del registro en el ámbito biomédico y las técnicas de implementación.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría y ejercicios.

**Dedicación:** 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

### Campos de aplicación

**Descripción:**

Descripción con ejemplos de los campos de aplicación.

**Objetivos específicos:**

Adquirir una visión global de técnicas y aplicaciones.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría con ejemplos.

**Dedicación:** 5h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante la valoración de las siguientes actividades:

- Prácticas de laboratorio, incluyendo los informes de cada sesión y el proyecto final (LAB)
- Examen parcial (EP)
- Examen Final (EF)

La nota de la asignatura se obtiene del cálculo  $0,3*LAB + 0.3*EP + 0.4*EF$

Esta asignatura tiene prueba de reevaluación, a la cual podrá acceder el estudiantado que cumpla los requisitos fijados por la normativa de la EEBE:

<https://eebe.upc.edu/es/estudios/evaluacion-y-permanencia/evaluacion-permanencia>



## **NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.**

---

Exámenes individuales, sin libros ni apuntes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **Básica:**

- González, Rafael C.; Woods, Richard E. Digital image processing. Fourth edition, Global edition. New York, NY: Pearson Education Internacional, 2018. ISBN 9781292223049].
- Webb, Andrew R. Introduction to biomedical imaging. Hoboken (N.J.): Wiley, cop. 2003. ISBN 0471237663.

### **Complementaria:**

- Bankman, Isaac N.. Handbook of medical imaging : processing and analysis. San Diego [etc.]: Academic Press, cop. 2000. ISBN 0120777908.
- Rangayyan, Rangaraj M. Biomedical image analysis. Boca Raton: CRC cop, cop. 2005. ISBN 0849396956.

## **RECURSOS**

---

### **Material informático:**

- Computer Vision on Line. <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/CVentry.htm>