



# Guía docente

## 320114 - PDI - Procesamiento Digital de Imagen

Última modificación: 02/04/2024

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUDIOVISUALES (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Verónica Vilaplana

**Otros:**

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

#### Específicas:

CE21-ESAUD. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia. (Módulo de tecnología específica: Sonido e Imagen)

CE25-ESAUD. Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos. (Módulo de tecnología específica: Sonido e Imagen)

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Sesiones presenciales

- Sesiones en el aula. El profesor expone los contenidos teóricos de la materia, realiza demostraciones con el ordenador, plantea ejercicios, y se resuelven dudas.
  - Sesiones en el laboratorio. Los estudiantes realizan una serie de experiencias prácticas en un laboratorio equipado con ordenadores.
  - Sesiones de evaluación. Controles individuales sobre la materia.
- Trabajo no presencial
- Estudio individual y resolución de ejercicios.
  - Preparación de los trabajos y ejercicios prácticos para entregar.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Proporcionar una visión general de las técnicas más utilizadas en procesamiento de imágenes relacionándolas con los conceptos estudiados en otras asignaturas. Ilustrar su utilización en aplicaciones de Mejora y restauración, visión por computador, aplicaciones industriales y biomédicas, etc.

### 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

### IMÁGENES Y VISIÓN

**Descripción:**

- Definición, tipos de imagen y propiedades
- Aplicaciones del procesamiento digital de imagen
- Formación de imágenes. El sistema visual humano
- La representación del color. Atributos del color. Modelos de color

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

### REPRESENTACIÓN DE BAJO NIVEL: El píxel

**Descripción:**

- Estadísticas simples e histogramas
- Operaciones puntuales. Transformaciones de niveles de gris, operaciones aritméticas y lógicas. Pseudocolor.
- Ecuilibración de histograma
- Cuantificación: uniforme, óptima. cuantificación color

**Actividades vinculadas:**

- Tratamiento a nivel del píxel

**Dedicación:** 31h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 18h

### REPRESENTACIÓN ESPACIO-FRECUENCIA

**Descripción:**

- Sistemas lineales e invariantes. Convolución y correlación.
- Análisis de Fourier. Transformada discreta de Fourier. propiedades
- Muestreo: Teorema de muestreo. Aliasing.
- Filtros lineales. Aplicaciones: eliminación de ruido, interpolación, simplificación.

**Actividades vinculadas:**

- Transformada de Fourier, aliasing.
- Filtros lineales

**Dedicación:** 31h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 18h



### PROCESADO GEOMÉTRICO DE LAS IMÁGENES

**Descripción:**

- Transformaciones geométricas.
- Transformada de Hough.
- Morfología matemática:  
Erosión, dilatación, apertura, cierre.  
Filtros.  
Transformaciones geodésicas.

**Actividades vinculadas:**

- Morfología matemática

**Dedicación:** 29h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 18h

### LA IMAGEN COMO UN CONJUNTO DE REGIONES

**Descripción:**

- Definición de Segmentación.
- Técnicas basadas en transiciones
- Técnicas basadas en regiones
- Representación de formas, contornos y texturas

**Actividades vinculadas:**

- Segmentación

**Dedicación:** 29h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 18h

### INTRODUCCIÓN AL RECONOCIMIENTO VISUAL

**Descripción:**

- Introducción: reconocimiento visual, dificultades y aplicaciones
- Introducción a las redes neuronales convolucionales (CNN)
- Reconocimiento de imagen con CNN

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 8h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

- Examen parcial, peso: 35% (en horario lectivo de la asignatura)
- Examen final, peso: 40% (en horario lectivo de la asignatura)
- Laboratorio, peso: 15%
- Trabajos, peso: 10%

Los resultados poco satisfactorios del examen parcial y/o del examen final se podrán reconducir mediante una prueba escrita a realizar el día programado para la evaluación de la asignatura en el calendario de exámenes finales. Pueden realizar esta prueba todos los estudiantes con una nota inferior a 5 en el examen parcial y/o en el examen final. La prueba constará de dos partes, una para cada examen. La nota obtenida por aplicación de la reconducción (con calificación entre 0 y 5 de cada parte) sustituirá a la nota inicial correspondiente, siempre y cuando sea superior.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación sustituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso. Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 sustituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio, realización de ejercicios
- Preparación y realización de actividades evaluables en grupo.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolo con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

Los estudiantes, de forma autónoma deberán estudiar para asimilar los conceptos, partiendo de los propios apuntes de las clases de teoría y de la bibliografía básica y complementaria. Resulta especialmente importante que los estudiantes resuelvan los ejercicios propuestos en clase y los publicados en la colección de problemas de la asignatura.

Los estudiantes deberán complementar las actividades presenciales de programación con trabajo autónomo no presencial para alcanzar una práctica suficiente en la codificación de algoritmos en el lenguaje de programación pertinente (MATLAB).

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Apuntes de l'assignatura.

### Complementaria:

- González, Rafael C. Digital image processing. 3rd ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 9780131687288.
- González, Rafael C. Digital image processing using Matlab. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004. ISBN 0130085197.
- Russ, John C. The image processing handbook [en línea]. 6th ed. Boca Raton: CRC Press, 2011 [Consulta: 07/10/2022]. Disponible a :  
<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=681303>. ISBN 9781439840634.
- Jain, Anil K. Fundamentals of digital image processing. Uttar Pradesh: Pearson, 2015. ISBN 9789332551916.