

# Guía docente

## 300034 - CA - Comunicaciones Audiovisuales

Última modificación: 01/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels  
**Unidad que imparte:** 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

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

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Otros:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACIDADES PREVIAS

---

- Operatividad con álgebra de matrices
- Capacidad para interpretar ágilmente transformadas de Fourier en una dimensión
- Conocimientos sobre la Transformada Discreta de Fourier
- Conocimientos sobre filtrado de señales y familiaridad con las estructuras y característica de los filtros FIR y IIR
- Facilidad para realizar cálculos sobre probabilidades y variables aleatorias
- Conocimientos sobre sistemas de modulaciones digitales
- Conocimientos sobre multiplexación de señales digitales
- Conocimientos sobre técnicas básicas de control de errores
- Conocimientos sobre protocolos IP y estructura de las redes de datos

### REQUISITOS

---

- Haber cursado las asignaturas de:  
o Procesado Digital de la Señal  
o Fundamentos de Comunicaciones

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

---

**Específicas:**

1. CE 26 SIS. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia, empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

**Genéricas:**

6. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 1: Utilizar correctamente instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso general o básicos. Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.

**Transversales:**

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.

4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

5. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

7. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Las clases de teoría serán principalmente expositivas, aunque se fomentará la participación del estudiante mediante la discusión de temas y tecnologías relacionadas con los sistemas de comunicaciones audiovisuales. Las prácticas se realizarán en grupos reducidos, donde se permitirá discutir las posibles soluciones en cada uno de los apartados y la interacción con el profesor para despejar las posibles dudas o interpretaciones de los resultados. Las actividades de estudio y los ejercicios en equipo serán realizados esencialmente por los propios estudiantes. El profesor validará su trabajo.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Al acabar la asignatura de Comunicaciones Audiovisuales, el/la estudiante debe ser capaz de:

- Conocer los fundamentos de los sistemas de difusión de señales audiovisuales tradicionales: Televisión analógica y sistema PAL
- Conocer los diferentes formatos digitales para señales de audio y de vídeo sin comprimir
- Dominio de los fundamentos sobre codificación de fuente y capacidad para realizar cálculos diversos sobre entropía de una fuente, códigos de Huffman, variantes sobre códigos de longitud variable, códigos aritméticos.
- Conocimientos sobre las herramientas básicas de compresión de señales audiovisuales: predicción lineal, transformada coseno, bancos de filtros, transformada wavelet, compensación de movimiento.
- Conocimientos sobre los principales estándares de codificación de señales audiovisuales como MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 y H.264 sabiendo identificar el ámbito de aplicación de cada uno y sus características diferenciales principales.
- Conocimientos sobre los sistemas de multiplexación de diversos programas audiovisuales en un Transporte Stream
- Conocer los fundamentos y la problemática de sistemas de televisión por IP y televisión por internet
- Conocer la problemática de indexar contenidos audiovisuales y algunas metodologías para el análisis de las señales de audio y vídeo para extraer descriptores de su contenido
- Conocer diversas aplicaciones y tecnologías para acceder a contenidos multimedia a partir de información de audio o vídeo
- Disponer de una perspectiva sobre la evolución de los sistemas audiovisuales y sus tendencias de futuro: alta definición, sistemas 3D, super-alta definición, etc.
- Conocer las diferentes herramientas disponibles para adaptar contenidos AV a las condiciones del usuario, el terminal o la red, y para gestionar los derechos digitales de los contenidos.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	12,0	8.00
Horas actividades dirigidas	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	39,0	26.00

**Dedicación total:** 150 h



## CONTENIDOS

### Introducción a los sistemas de comunicación visual

**Descripción:**

Este primer bloque presenta una perspectiva global de los sistemas de comunicación visual desde una perspectiva histórica. La perspectiva histórica es fundamental para introducir parámetros básicos como la relación de aspecto, el número de imágenes por segundo, el entrelazado de los campos, etc. que serían complejos de entender actualmente si no es mediante la noción de compatibilidad, que es un concepto fundamental para comprender no solo la evolución histórica, sino también las tendencias de futuro. También se introducen, a nivel muy divulgativo, conceptos de percepción del color, coordenadas de color y una versión muy simplificada del sistema PAL analógico. También se presenta el concepto de televisión digital presentando las normas ITU-601 para definición convencional y ITU-709 para alta definición con sus distintas variantes. En relación al componente de audio, se presentan los diferentes formatos digitales no comprimidos utilizados en los sistemas comerciales. Finalmente, se discute sobre los sistemas de televisión en 3D y los futuros sistemas de super-alta definición.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 1. Seguimiento en la aula

Actividad 2: Experimentación y simulación de sistemas

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Principios de compresión de señales

**Descripción:**

En este módulo se introduce el diagrama de bloques básico de un codificador de fuente y se presentan las herramientas matemáticas para la compresión de señales audiovisuales. En concreto, se consideran las técnicas de redundancia estadística, donde se presentan los conceptos de entropía de fuente, códigos de longitud variable, códigos de Huffman, códigos de Golomb-Rice y códigos aritméticos. En relación a las técnicas transformadas, se presenta la codificación diferencial, la predicción lineal, la transformada coseno, la transformada coseno modificada, la transformada de wavelet y la compensación de movimiento. Como ejemplos de aplicación práctica, se discuten los detalles sobre sistemas de compresión sin pérdidas comerciales, como el FLAC (audio) o el JPEG-Lossless (imagen).

**Actividades vinculadas:**

Actividad 1. Seguimiento en la aula

Actividad 2: Experimentación y simulación de sistemas

**Dedicación:** 50h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 30h



### Estándares de codificación de audio y de vídeo

**Descripción:**

Se presentan los principales estándares de codificación: MPEG-1 Layer I, Layer II y Layer II. MPEG-2 BC, MPEG-2 AAC y MPEG-4 AAC. En relación al vídeo se introducen las características principales de los estándares MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4 y el ámbito en que se aplican. También se presentan las herramientas más características del estándar H.264 y se discuten sus perfiles y el ámbito de aplicación de cada uno. Se introducen también las técnicas de compresión de vídeo e imagen basadas en Inteligencia Artificial.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 1. Seguimiento en la aula  
Actividad 2: Experimentación y simulación de sistemas  
Actividad 3. Actividades de estudio y síntesis de aplicaciones

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 15h

### Multiplexación y difusión de señales audiovisuales en diferentes medios

**Descripción:**

Se introducen las tecnologías Transport Stream para multiplexar diversos programas con contenidos de vídeo, audio multicanal, múltiples idiomas, subtítulos, datos, sincronismos, etc. También se proporciona una visión general sobre el uso de Transport Stream en servicios de difusión terrena, cable y satélite. Finalmente, una parte muy importante de este módulo considera las tecnologías asociadas a aplicaciones de televisión por IP y televisión por internet.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 1. Seguimiento en la aula  
Actividad 2: Experimentación y simulación de sistemas

**Dedicación:** 8h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Aprendizaje autónomo: 5h

### Introducción al Procesado Digital de Imagen

**Descripción:**

Se describen las herramientas matemáticas básicas para describir la imagen digital y aplicar diferentes algoritmos para su análisis

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios prácticos en laboratorio de software

**Dedicación:** 52h

Grupo grande/Teoría: 9h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 12h  
Aprendizaje autónomo: 31h



## ACTIVIDADES

### SEGUIMIENTO EN EL AULA

**Descripción:**

Esta actividad consiste en la realización de ejercicios, problemas, resolución de cuestiones y pruebas de control de corta duración que se realizan en las clases de teoría y que sirven para comprobar el correcto seguimiento del curso. También se plantearán discusiones sobre diferentes temas tecnológicos relacionados con el futuro de las comunicaciones audiovisuales en las que participarán los estudiantes.

**Objetivos específicos:**

Conocer el grado de seguimiento de la asignatura.

Detectar aquellos temas que requieren dedicación adicional.

Resolver las dudas de clase

Hacer participar al estudiante en la discusión sobre diferentes tecnologías audiovisuales

**Material:**

Apuntes de la asignatura

Artículos y otras referencias bibliográficas

Enunciados de problemas, controles y temas de discusión

Transparencias del profesor

**Entregable:**

Se entregarán los problemas, ejercicios y controles hechos por el estudiante. El profesor valorará los resultados en el apartado Ejercicios y controles. La participación del estudiante en las discusiones y las cuestiones planteadas en las clases se valorará en el apartado Actitud y participación.

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 5h



## EXPERIMENTACIÓN Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS

### Descripción:

Esta actividad incluye un conjunto de 12 prácticas que pretenden que el estudiante profundice en el estudio de diferentes conceptos presentados en las clases de teoría y que, de manera guiada, vaya profundizando en distintos aspectos tecnológicos de los sistemas audiovisuales. Las prácticas tienen una primera parte muy guiada que pretende consolidar conceptos ya presentados y una segunda parte más autónoma donde el estudiante debe resolver problemas y ejercicios propuestos. Los enunciados de las prácticas incluyen cuestiones que el estudiante debe responder durante la realización de la práctica en la sesión de laboratorio. Todas las prácticas se realizan utilizando software de simulación de sistemas audiovisuales. Las temáticas que se cubren son:

- Captura de señales de audio y vídeo
- Tratamiento y mejora de imágenes
- Principios de codificación: Codificación entrópica, transformada coseno, wavelet, compensación de movimiento.
- Comparativa de estándares de codificación audiovisual
- Descripción de contenidos audiovisuales

### Objetivos específicos:

Se pretende que el estudiante consolide los aspectos clave de la captura, procesado y codificación de señales audiovisuales mediante la experimentación y simulación de distintos parámetros y métodos de tratamiento. El estudiante puede analizar los efectos de diferentes parámetros en la calidad de las imágenes y audio, la tasa de bit.

### Material:

- Enunciados de las prácticas
- Software de simulación usado para la realización de las prácticas (Matlab, VCDemo, etc.)
- Cuestiones y problemas a resolver en las prácticas.
- Ficheros de imágenes y vídeos a procesar durante la realización de las prácticas
- Bibliografía adicional para consultar en cada práctica.

### Entregable:

Se entregarán los documentos de los enunciados de las prácticas realizadas durante la sesión de laboratorio y posteriormente (una semana más tarde) la resolución de los ejercicios propuestos en cada práctica. La realización de esta actividad se valora en el apartado de Laboratorio.

### Dedicación: 45h

Grupo pequeño/Laboratorio: 18h

Aprendizaje autónomo: 27h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se compone de los siguientes apartados:

Exámenes.

Mitad de cuatrimestre 20 % +

Final 30% El examen final incluye toda la materia del curso.

Total Exámenes 50 %

Ejercicios y controles: 10 %

Actitud y participación: 10 %

Laboratorio: 15%

Trabajo: 15 %



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

---

La asistencia a las sesiones de laboratorio y a las sesiones de trabajo en equipo es obligatoria y los trabajos e informes deberán entregarse siempre dentro de los plazos establecidos. La no presentación a una de las prácticas o el retraso en la entrega de un informe supondrá la calificación con 0 puntos en el apartado correspondiente, siempre que no esté debidamente justificada.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **Básica:**

- Benoit, Hervé. Digital television : satellite, cable, terrestrial, IPTV, mobile TV in the DVB framework. 3rd. Burlington: Focal Press/Elsevier, 2008. ISBN 9780240520810.
- Sandbank, C.P. Digital television. Chichester: John Wiley & Sons, 1990. ISBN 0471923605.

### **Complementaria:**

- Burnett, Ian S. The MPEG-21 book. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0470010118.
- Manjunath, B. S.; Salembier, Philippe; Sikora, Thomas. Introduction to MPEG-7 : multimedia content description interface. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0471486787.
- Simpson, Wes. Video over IP : a practical guide to technology and applications. Burlington, MA: Elsevier/Focal Press, 2006. ISBN 9780240805573.
- Schreer, Oliver; Kauff, Peter; Sikora, Thomas. 3D videocommunication : algorithms, concepts and real-time systems in human centred communication. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 047002271X.
- Kim, Hyoung-Gook. MPEG-7 audio and beyond : audio content indexing and retrieval. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 047009334X.