



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

**PROYECTO DOCENTE** CURSO: 2005/06  
**14122 - TRATAMIENTO DE LA SEÑAL DE  
AUDIO**

**ASIGNATURA:** 14122 - TRATAMIENTO DE LA SEÑAL DE AUDIO

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**ÁREA:** Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**PLAN:** 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Quinto curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptores B.O.E.

Características básicas de audición y percepción. Análisis de señales de audio. Codificación de audio. Sonido tridimensional. Reconocimiento de voz. Sistemas multimedia

## Temario

Tema 1: Introducción (1 hora T)

1.1-Antecedentes

1.2-Orientación de la asignatura

Tema 2: Cualidades perceptivas del oído humano. (1 hora T)

2.1-Audición.

2.2-Percepción

Tema 3: Modelos de producción de voz e instrumentos musicales. (2 horas T)

3.1-Generación de señales

3.2-Sistemas LTI aplicados al audio

Tema 4: Codificación perceptiva de audio: Estándar MPEG (6 horas T)

4.1-Las tecnologías básicas

4.2-Los estándares MPEG1 y 2

4.3-Aplicaciones

Tema 5: Restauración digital de señales de audio. (5 horas T)

5.1-Fuentes de degradación de audio.

5.2-Detección y eliminación de clics.

5.3-Supresión de ruido.

Tema 6: Sistemas de sonido 3D: Auralización y modelado de salas. (5 horas T)

6.1-Propagación en una sala: ecos y reverberación

6.2-Generación de respuestas impulsionales de salas.

6.3-Respuestas impulsionales de la cabeza

6.4-Sistemas 3D

Tema 7: Diseño de sistemas de reconocimiento automático del habla. (6 horas T)

- 7.1-Fundamentos del reconocimiento.
- 7.2-Generación de bases de datos.
- 7.3-Extracción de características.
- 7.4-Modelos ocultos de Harkov
- 7.5-Gramáticas.

Tema 8: Digital audio broadcasting. (4 horas T)

- 8.1-Conceptos básicos
- 8.2-Sistemas de DAB.

## Conocimientos Previos a Valorar

Se considera que, para un buen aprovechamiento de esta asignatura, el alumno debería tener conocimientos básicos de procesado digital de señales.

## Objetivos

Esta asignatura tiene por objetivo principal formar a los alumnos en el tratamiento digital de la señal de audio. Nos centraremos en los aspectos de la tecnología digital que más auge tienen hoy en día. Particularmente, se dará al alumno una visión de las aplicaciones y los fundamentos que hay en ellas, en los temas de codificación y reconocimiento de voz, sistemas de sonido tridimensional, restauración digital de audio y 'digital audio broadcasting' (DAB).

## Metodología de la Asignatura

Las clases son de teoría y prácticas. La teoría se desarrolla en el aula sobre pizarra y transparencia. Las prácticas se desarrollan en un laboratorio de PC y se hacen simulaciones y programas de orientación comercial.

## Evaluación

- Actividades que liberan materia:

Realización de las prácticas en el laboratorio con un 30%.

- Actividades que no liberan materia y puntúan sobre la nota final:

- Otras consideraciones:

En la evaluación se tendrá en cuenta tanto la teoría como la práctica. Se puntúa sobre 10 puntos.

-TEORIA. En la parte de teoría se hará un examen (que debe superarse con nota igual o superior a 5). La proporción en la nota final será del 70%.

-PRÁCTICAS. En todas las convocatorias las prácticas se puntuarán en función de la calidad de la memoria presentada para cada práctica. Esta memoria se hará sobre unos cuestionarios por grupo. Al igual que en la teoría, para aprobar la asignatura, la nota media de prácticas debe ser igual o superior a 5. La proporción en la nota final será del 30%.

## Descripción de las Prácticas

La asignación horaria semanal para hacer las prácticas es de una hora por semana. Para mejor aprovechamiento del tiempo, éstas se realizarán en sesiones de dos horas y los alumnos asistirán en semanas alternas. La primera hora de prácticas se dedica a presentación de las mismas y de los recursos de laboratorio.

Las prácticas se realizan en el Laboratorio de Teoría de la Señal II del Edificio Departamental de Señales y Comunicaciones (D128). A continuación se desglosan las prácticas por sesiones (2 horas/sesión):

Práctica 1: Análisis y extracción de características de las señales de audio

Identificación de formantes, frecuencia fundamental, Sonoridad, Modelado LPC, Cepstrum.

Práctica 2: Experimentos de percepción y audición

Principios psicoacústicos, Enmascaramiento.

Práctica 3: Codificación MPEG

Modelado perceptual, cuantificación, velocidad de transmisión, calidad objetiva y subjetiva.

Práctica 4: Aplicación de métodos de restauración de audio

Eliminación de ruido de fondo y clicks.

Práctica 5: Implementación de un sistema de sonido 3D

Auralización, salas.

Práctica 6: Desarrollo de un sistema de reconocimiento

Corpus oral, extracción de características, diseño de gramáticas.

Práctica 7: Desarrollo de un sistema de reconocimiento

Entrenamiento, clasificación, jerarquías superiores.

Después de cada práctica es obligatorio presentar una memoria de lo hecho en la misma. Se valorará tanto la asistencia como la participación y la calidad de la memoria entregada. Participación y memoria ponderan al 50% en la nota final de prácticas.

## Bibliografía

---

### [1] Speech communication: human and machine /

*Douglas O'Shaughnessy.*

*Addison-Wesley,, Reading, Mass. : (1990)*

0201165201

---

### [2] Digital speech processing: speech coding, synthesis and recognition /

*edited by A. Nejat Ince.*

*Kluwer Academic,, Boston : (1992)*

0792392205

---

### [3] 3-D audio using loudspeakers.

*Gardner, William G.*

*Kluwer Academic,, Boston : (1998)*

0792381564

---

### [4] Digital coding of waveforms: principles and applications to speech and video /

*N.S. Jayant, Peter Noll.*

*Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. : (1984)*

0132119137

---

**[5] Digital speech processing, synthesis and recognition**

*Sadaoki Furui*

*Marcel Dekker, New York (1989)*

*0824779657 alk paper*

---

**[6] Digital Audio Restoration - a statistical model based approach**

*Simon J. Godsill and Peter J.W. Rayner*

---

**[7] Perceptual Coding of Digital Audio**

*Ted Painter & Andreas Spanias*

*PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 88, NO. 4, APRIL 2000*

---

**[8] Fundamentals of speech synthesis and speech recognition: basic concepts, state of the art and future challenges.**

*John Wiley & Sons., Chichester : (1994)*

*0471944491*

## Equipo Docente

**JUAN LUIS NAVARRO MESA**

*(RESPONSABLE DE PRACTICAS)*

**Categoría:** *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

**Departamento:** *SEÑALES Y COMUNICACIONES*

**Teléfono:** *928458988* **Correo Electrónico:** *juanluis.navarro@ulpgc.es*

**PEDRO JOSÉ QUINTANA MORALES**

*(COORDINADOR)*

**Categoría:** *PROFESOR COLABORADOR*

**Departamento:** *SEÑALES Y COMUNICACIONES*

**Teléfono:** *928451270* **Correo Electrónico:** *pedro.quintana@ulpgc.es*