

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Aplicaciones de la biometria de la voz

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Aplicaciones de la biometría de la voz
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Octavo semestre
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	105000164
<b>Nombre en inglés</b>	Applications Of Voice Biometrics

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-13/CE55 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.

Ce 13/18 - Comprender lo que pueden y no pueden conseguir las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras.

Ce 14/15 - Conocer el software, el hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA400 - Evaluar las aplicaciones de la biometría de la voz y el habla en el mundo de la Informática y los límites de su aplicación. Para ello se debe conocer los fundamentos de la producción y la percepción del habla.

RA402 - Saber seleccionar las metodologías punteras existentes en el mercado más apropiadas para analizar la viabilidad de su uso, lo que se puede y no se puede conseguir a través del estado actual de desarrollo de la biometría de la voz y el habla y lo que se espera de su avance en el futuro.

RA401 - Diferenciar y exponer cuáles son los límites de aplicabilidad de la biometría de la voz y el habla. Para ello se debe conocer la estructura y funcionalidad de los sistemas de reconocimiento del habla, de identificación del locutor y de la detección del estado emocional del mismo.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Alvarez Marquina, Agustin <b>(Coordinador/a)</b>	4211	agustin.alvarez@upm.es	
Nieto Lluís, Victor	4208	victor.nieto@upm.es	
Gomez Vilda, Pedro	4209	pedro.gomezv@upm.es	
Rodellar Biarge, M. Victoria	4205	mariavictoria.rodellar@upm.es	
Martinez Olalla, Rafael	4208	rafael.martinezo@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. Introducción a la Producción del Habla y la Voz.
  - 1.1. El sonido.
  - 1.2. La voz y el habla.
  - 1.3. El aparato fonador.
  - 1.4. El control neuromotor del habla.
  - 1.5. Fonética Acústica.
  - 1.6. Estructura del mensaje hablado.
2. Percepción del Habla.
  - 2.1. El aparato auditivo.
  - 2.2. Las vías auditivas.
  - 2.3. El cortex auditivo.
  - 2.4. Percepción de formantes estáticos.
  - 2.5. Percepción de dinámica de formantes.
  - 2.6. Reconstrucción semántica.
3. Parametrización Acústico-Fonética del Habla.
  - 3.1. Representaciones en frecuencia.
  - 3.2. La Transformada de Fourier.
  - 3.3. Codificación Lineal Predictiva.
  - 3.4. Estructura de la sílaba.
  - 3.5. Principios de fonación: onda glótica.
  - 3.6. Parametrización de la onda glótica.
4. Clasificación y Reconocimiento.
  - 4.1. Estadística de rasgos.
  - 4.2. Agrupaciones, k-medias, árboles.
  - 4.3. Conjuntos de mezclas de gaussianas.
  - 4.4. Máquinas de vectores soporte.
  - 4.5. Modelos Ocultos de Markov.
  - 4.6. Estructura de un clasificador: train/test.

5. Aplicaciones de la Biometría de la Voz y el Habla.
  - 5.1. Introducción.
  - 5.2. Reconocimiento del mensaje.
  - 5.3. Reconocimiento del locutor.
  - 5.4. Evaluación emocional del locutor.
  - 5.5. Evaluación neurológica del locutor.
6. Interfaces Hombre-Máquina basadas en Acceso Vocal.
  - 6.1. Introducción a las IHMAV.
  - 6.2. Acceso seguro a instalaciones y servicios.
  - 6.3. Caracterización de la patología laríngea.
  - 6.4. Cotejo forense de la voz.
  - 6.5. Monitorización de la enfermedad neurodegenerativa.
  - 6.6. Sistemas de asistencia a invidentes.
  - 6.7. Sistemas de asistencia a discapacitados motores.

## Cronograma

**Horas totales:** 68 horas

**Horas presenciales:** 44 horas (54.3%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
570%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
570%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Presentación de la asignatura Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 5	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 6	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial

Semana 7	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 8	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 9	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 10	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 11	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Realización de un proyecto con memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p><b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>
Semana 12	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Realización de un proyecto con memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p><b>Resolución y entrega de ejercicios .</b> Duración: 02:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial</p>



Semana 13	<p><b>Preparación de las presentaciones del proyecto</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Realización de un proyecto con memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 14	<p><b>Exposición de los proyectos de los alumnos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Evaluación de exposición de alumnos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Exposición de los proyectos de los alumnos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Evaluación de exposición de alumnos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 16	<p><b>Exposición de los proyectos de los alumnos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Evaluación de exposición de alumnos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 17				

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
2	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
3	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
4	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
5	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
6	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
7	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
8	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
9	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
10	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
11	Realización de un proyecto con memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	40%		Ce 44, Ce 13/18, Ce 14/15, Ce 17
11	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
12	Realización de un proyecto con memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	40%		Ce 44, Ce 13/18, Ce 14/15, Ce 17
12	Resolución y entrega de ejercicios .	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%		CG-1/21, Ce 44, CG-19
13	Realización de un proyecto con memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	40%		Ce 44, Ce 13/18, Ce 14/15, Ce 17
14	Evaluación de exposición de alumnos	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	30%		CG-13/CE55
15	Evaluación de exposición de alumnos	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	30%		CG-13/CE55
16	Evaluación de exposición de alumnos	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	30%		CG-13/CE55

## Criterios de Evaluación

### SISTEMA GENERAL DE EVALUACION CONTINUA

- La calificación de la asignatura se realizará mediante evaluación continua.

- La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación.

**NOTA FINAL = 30% Ejercicios+ 40% Memoria escrita sobre un tema específico + 30% Presentación oral**

**SISTEMA DE EVALUACION MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

- Los alumnos que se quieran acoger al sistema de evaluación mediante solo prueba final, deberán solicitarlo según el procedimiento y la normativa de la ETSIINF al inicio de cada semestre, en las fechas que se establecen a tal fin.
- La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación.

**NOTA FINAL = 30% Prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura+ + 40% Memoria escrita sobre un tema específico + 30% Presentación oral.**

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Speech Processing in the Auditory System, S. Greenberg, W. A. Ainsworth, A. N. Popper, R. R. Fay, Springer, 2004	Bibliografía	
The Digital Signal Processing Handbook, V. K. Madisetti, D. B. Williams, IEEE Press, 1998	Bibliografía	
Listening to Speech: An Auditory Perspective, S. Greenberg, W. A. Ainsworth, Lawrence Erlbaum Assoc., 2005	Bibliografía	
Spoken Language Processing, X. Huang, A. Acero, H. W. Hon, Prentice-Hall, 2001	Bibliografía	
A Wavelet Tour of Signal Processing, S. Mallat, Associated Press, 1998 Springer Handbook of Speech Processing, Springer, 2008	Bibliografía	
Machine Audition: Principles, Algorithms and Systems, K. Wang, IGI Global, 2010	Bibliografía	
Principles of Neural Science, E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, McGraw-Hill, 2000	Bibliografía	
Página web de la asignatura	Recursos web	<a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/ApliBioVoz">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/ApliBioVoz</a>
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	<a href="http://web3.fi.pm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.pm.es/AulaVirtual</a>
Aula computadores personales del centro de cálculo	Equipamiento	
Aula de clase	Equipamiento	
Laboratorio de Comunicación Oral "Robert W. Newcomb"	Equipamiento	