



## (Reconocimiento de Formas)

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Reconocimiento de Formas
<b>Materia</b>	Percepción Computacional y Robótica
<b>Departamento responsable</b>	Inteligencia Artificial
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Titulación</b>	Graduado Informática
<b>Curso</b>	4º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2011/2012
<b>Semestre en que se imparte</b>	1º
<b>Semestre principal</b>	
<b>Idioma en que se imparte</b>	Español
<b>Página Web</b>	



## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Darío Maravall Gómez-Allende(Coord.)	2207	dmaravall@fi.upm.es
Luis Baumela Molina	2204	lbaumela@fi.upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Probabilidades y Estadística</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CE-12	Conocer los campos de aplicación de la Informática y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos competentes en ciertas áreas de aplicación, así como una percepción consciente de la relevancia de esta necesidad en, al menos, un dominio o situación concretos.	2
CE-13	Comprender las posibilidades de logros técnicos concretos mediante las tecnologías actuales, así como las limitaciones actuales de la informática y lo que puede lograrse mediante la ciencia y las tecnologías futuras.	3
CE-19	Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y de la viabilidad de sus soluciones.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento  
Nivel de adquisición 2: Comprensión  
Nivel de adquisición 3: Aplicación  
Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competencias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisición</b>
RA1	Diseñar diferentes tipos de algoritmos de clasificación determinística supervisada.	CE-19	3
RA2	Diseñar algoritmos estadísticos de clasificación supervisada.	CE-19	3
RA3	Diseñar algoritmos de clasificación no supervisada o clustering.	CE-19	3
RA4	Seleccionar las características discriminantes óptimas. Evaluar y validar empíricamente un clasificador o reconocedor automático.	CE-19	3

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Desarrollar un clasificador o reconocedor determinístico supervisado.	RA1
I2	Desarrollar un reconocedor estadístico supervisado.	RA2
I3	Desarrollar algoritmos de clustering.	RA3
I4	Seleccionar variables discriminantes y evaluar reconocedores automáticos.	RA4

(La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas)

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Práctica de Reconocimiento determinístico.	Semana 5	Clase, Depto.	10%
Práctica de Reconocimiento estadístico	Semana 10	Clase, Depto.	20%
Práctica de clustering	Semana 12	Clase, Depto.	20%
Sistema completo de reconocimiento sobre dataset /Reconocimiento Símbolos visuales.	Final Asignatura	Clase, Depto.	50%
			<b>Total: 100%</b>



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN



La evaluación de esta asignatura se basa en la entrega de 3 trabajos prácticos a lo largo de la impartición de la asignatura, con el siguiente baremo: 10%, 20 % y 20%, respectivamente. El resto de la nota se obtendría de la calificación de la práctica entregada al finalizar la asignatura y cuyo peso relativo sería del 50% de la nota final.

Nota; se da a los alumnos la posibilidad de elegir entre dos opciones, A y B, de la Práctica Final,



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid



## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Tema 1: Clasificación Determinística Supervisada.</b>	<b>1.1 Funciones discriminantes basadas en signos y regiones.</b>	<b>I1</b>
	<b>1.2 Reconocedor Euclídeo.</b>	<b>I1</b>
	<b>1.3 El Algoritmo q-NN</b>	<b>I1</b>
	<b>1.4</b>	
	<b>1.5</b>	
	<b>1.6</b>	
<b>Tema 2: Clasificación Estadística Supervisada.</b>	<b>2.1 El Teorema de Bayes y la clasificación automática de datos.</b>	
	<b>2.2 Distribuciones gaussianas multivariantes</b>	
	<b>2.3 Clasificador de Mahalanobis.</b>	
<b>Tema3: Algoritmos de Clustering.</b>	<b>3.1. Fundamentos de la Clasificación no supervisada. La categorización en Ciencias Cognitivas y en Inteligencia Artificial.</b>	
<b>Tema 4: Aprendizaje</b>	<b>3.2. Algoritmo de las distancias encadenadas(Chainmap)</b>	
<b>Tema5: Selección de variables discriminantes. Evaluación empírica de clasificadores.</b>	<b>3.3 Algoritmo de las k medias.</b>	
	<b>3.4. Métodos avanzados de clustering.</b>	
	<b>4.1. Fundamentos del Aprendizaje en la Clasificación Automática de datos.</b>	
	<b>4.2, El algoritmo del Perceptrón.</b>	
	<b>5.1. Métodos filter y wrapper de selección de variables.</b>	
	<b>5.2. Validación cruzada. método leave-one-out .</b>	



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza








MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un período determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	...El Profesor desarrolla y expone en “clases magistrales” los fundamentos teóricos de los diferentes temas de la asignatura.
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	...El profesor desarrolla en clase supuestos y casos prácticos. También expone los procedimientos algorítmicos para llegar a la implementación informática de las prácticas de la asignatura
<b>PRÁCTICAS</b>	...El Profesor expone los objetivos de la realización de prácticas informáticas relacionadas con las materias de la asignatura, llegando al detalle de los procedimientos algorítmicos asociados e, incluso, a la implementación informática de los mismos.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	...El alumno deberá desarrollar los procesos informáticos relativos a la realización de las prácticas planteadas en la asignatura.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	...En esta modalidad se trata de potenciar el desarrollo modular y en equipo de los trabajos prácticos de la asignatura, incluyendo la discusión y la presentación de los resultados experimentales de los trabajos prácticos de la asignatura.
<b>TUTORÍAS</b>	...En las tutorías el Profesor resuelve las dudas del alumno y le orienta en la comprensión de los temas de la asignatura y en particular en el desarrollo de los trabajos prácticos de la asignatura.



## 8. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Texto de la asignatura: Darío Maravall Gómez-Allende “Reconocimiento de Formas y Visión Artificial”. Editorial Ra-Ma.
	Artículos seleccionados
	Machine Learning Repository. University of California at Irvine
<b>RECURSOS WEB</b>	Entornos de libre distribución de desarrollo de aplicaciones.
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio Centro de Cálculo de la Facultad- Entornos de desarrollo como Matlab Open CV y Python.
	Aula XXXX
	Sala de trabajo en grupo



### 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 Tema 1. Reconocimiento determinístico supervisado(5 horas)	• Exposición teórica y resolución de casos y problemas prácticos (4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios (4 horas)	• Práctica 1 (1 hora)	• ( horas)	•
Semana 2 Tema 2. Reconocimiento supervisado estadístico ( 7 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios numéricos (5 horas)	• ( horas)	• (Estudio personal y resolución de problemas (5 horas)	• Práctica2 ( 2 horas)	• ( horas)	•
Semana 3 Tema 3. Reconocimiento basado en memoria. El Algoritmo q-NN ( 5 horas)	• Exposición teórica y resolución de casos y ejercicios prácticos ( 4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de problemas (4 horas)	• Práctica (1 hora)	• ( horas)	•
Semana 4 _Reconocimiento no supervisado-Clustering I. Algoritmos en lote: el algoritmo k-medias. Chain-map. ( 5 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• ( horas)	Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• Práctica 3 ( 1 hora)	• ( horas)	•



Semana 5 Tema 5. Reconocimiento No supervisado. Clustering-II. Algoritmos secuenciales y en línea. ( 5 horas)	Exposición teórica y resolución de problemas y ejercicios ( 4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• Práctica 3 (1 horas)	• ( horas)	•
Semana 6 Tema 6. Reconocedores basados en aprendizaje ( 7 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios y problemas ( 5 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de problemas (5 horas)	• Práctica 4 (2 horas)	• ( horas)	•
Semana 7 -Tema 7. Selección indirecta de las variables discriminantes.Técnicas Filter. ( 5 horas)	• Exposición teórica y resolución de problemas y ejercicios ( 4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas (4 horas)	• Aplicación en la Práctica _final ( 1 hora)	• ( horas)	•
Semana 8 Combinación de Reconocedores. Ensemble learning. ( 5 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios y problemas (4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• Aplicación en la Práctica Final (1hora)	• ( horas)	•
Semana 9 Evaluación individual de las variables discriminantes. ( 5 horas)	Exposición teórica y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• Aplicación en la Práctica _Final (1hora)	• ( horas)	•





Semana 10 Transformaciones de las variables discriminantes: AD. y ACP. (5 horas)	Exposición teórica y resolución de ejercicios y problemas (4 horas)	• ( horas)	Estudio personal y resolución de problemas (4 horas)	• ( horas)	• ( horas)	•
Semana 11 Selección directa de las variables discriminantes. Métodos wrapper ( 5 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios y problemas ( 4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas (4 horas)	• Aplicación en la Práctica Final ( 1 hora)	• ( horas)	•
Semana 12 Evaluación y testeo de un sistema de reconocimiento automático. Validación cruzada y método leave-one-out. (5 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios ( 4 horas)	• ( horas)	Estudio personal y resolución de ejercicios y problemas (4 hora)	Aplicación a la Práctica Final (1hora)	• ( horas)	•
Semana 13 Reconocimiento de Símbolos visuales. Extracción de los descriptores de formas. ( 14 horas)	• Exposición teórica y resolución de ejercicios ( 4 horas)	• ( horas)	• Estudio personal y resolución de ejercicios (4 horas)	Práctica Final Opción A ( 10 horas)	• ( horas)	•
Semana 14 Reconocimiento con data sets standard- I. ( 14 horas)	• Exposición teórica y desarrollo de ejercicios y casos prácticos ( 4 horas)	• ( horas)	Estudio personal y trabajo con ejercicios y casos prácticos ( 4 horas)	• Práctica Final Opción B ( 10 horas)	• ( horas)	•



Semana 15 Aplicación a la Segmentación de imágenes por umbralización del histograma ( 4 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición teórica y desarrollo de ejercicios y problemas ( 4 horas)</li> </ul>	• ( horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio personal y trabajo con ejercicios y problemas numéricos (4 horas)</li> </ul>		• ( horas)	•
Semana 16 Seguimiento de la Práctica Final (14 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición teórica y resolución de dudas</li> <li>(4 horas)</li> </ul>	• ( horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y análisis personal (4horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la Práctica Final (10 horas)</li> </ul>	• ( horas)	•
Semana 17 EVALUACIÓN PERIODO ORDINARIO ( horas)					• ( horas)	•

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid