



# Algoritmos Topológicos para Imágenes Digitales

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Algoritmos Topológicos para Imágenes Digitales
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Departamento responsable</b>	Matemática Aplicada
<b>Créditos ECTS</b>	3
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Titulación</b>	Grado de Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	Cuarto
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2011-2012
<b>Semestre en que se imparte</b>	Octavo (febrero a junio)
<b>Semestre principal</b>	Octavo (febrero a junio)
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.dma.fi.upm.es">http://www.dma.fi.upm.es</a>



**POLITÉCNICA**



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

## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Carmen Escribano Iglesias	1303	<a href="mailto:cescribano@fi.upm.es">cescribano@fi.upm.es</a>
Antonio Giraldo Carbajo (coordinador)	1302	<a href="mailto:agiraldo@fi.upm.es">agiraldo@fi.upm.es</a>

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

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>ninguna</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>ninguno</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-12/16	Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.	3
CE-44	Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.	3
CG-1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	3
CG-2/CE-45	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.	3
CG-6	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	3
CG_13/CE-55	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; competencia comunicativa para presentar ideas y soluciones propuestas de forma convincente por escrito y de forma oral.	3
CG-19	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación	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	Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.	CE-12/16 CE-44 CG-1/21 CG2/CE-45 CG-6 CG-19 CG-13/CE-55	3
RA2	Desarrollar la solución matemática y algorítmica más apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.	CE-12/16 CE-44 CG-1/21 CG2/CE-45 CG-6 CG-19 CG-13/CE-55	3



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocer y saber aplicar técnicas básicas para leer ficheros con imágenes y obtener estructuras de datos (matrices) que las representen.	RA1,RA2
I2	Conocer y saber aplicar técnicas básicas para obtener la imagen asociada a una matriz.	RA1,RA2
I3	Conocer y saber programar algoritmos para obtener bordes y componentes de imágenes binarias.	RA1, RA2
I4	Conocer y saber programar algoritmos para obtener el “medial axis” de imágenes binarias.	RA1, RA2
I5	Conocer y saber programar algoritmos de adelgazamiento.	RA1,RA2
I6	Conocer y saber programar algoritmos para obtener esqueletos de imágenes binarias.	RA1,RA2

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



**POLITÉCNICA**



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

### EVALUACION SUMATIVA

Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Realización de una prueba que abarcará el Tema 1 y 2 de la asignatura.	Semana 8	Aula	20%
Realización de una prueba que abarcará el Tema 3 de la asignatura.	Semana 16	Aula	20%
Realización y entrega de ejercicios y prácticas realizadas con software matemático.	Semanas 1 a 15	Aula y Sala Informática	60%
			<b>Total: 100%</b>



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### Convocatoria ordinaria

- **Sistema general de evaluación continua**

Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa), cada una de ellas puntuable de 0 a 10. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

- **Sistema de evaluación final**

Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final, consistirá de:

- La realización de una prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10 y con peso en la nota final del 40%.
- La realización, entrega, exposición y defensa de las prácticas de laboratorio propuestas en la evaluación continua. Estas prácticas se puntuarán de 0 a 10, y con peso en la nota final del 60%.

La nota final se obtiene con los pesos anteriores y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria de julio

Consistirá de:

- La realización de una prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10 y con peso en la nota final del 40%.
- La realización, entrega, exposición y defensa de las prácticas de laboratorio propuestas en la evaluación continua. Estas prácticas se puntuarán de 0 a 10, y con peso en la nota final del 60%.

La nota final se obtiene con los pesos anteriores y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.



## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1:</b> Nociones básicas de imágenes digitales	1.1. Estructura de algunos tipos de ficheros de imágenes digitales.	I1
	1.2. Conversión de imágenes en matrices.	I1
	1.3. Representación de imágenes asociadas a matrices.	I1, I2
	1.4. Nociones básicas de topología digital.	I2
<b>Tema 2:</b> Algoritmos topológicos para imágenes digitales 1 (algoritmos estáticos)	2.1. Búsqueda y seguimiento de bordes.	I3, I4
	2.2. Medial axis transform.	I3
	2.3. Recuento y etiquetado de componentes. Árbol de adyacencia.	I4
<b>Tema 3:</b> Algoritmos topológicos para imágenes digitales 1 (algoritmos dinámicos)	3.1. Puntos simples en imágenes digitales.	I5
	3.2. Eliminación secuencial de puntos simples.	I6
	3.3. Eliminación de puntos simples en paralelo. Esqueletos.	I7

## 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 periodo 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>	Método expositivo / Lección magistral
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	
<b>PRÁCTICAS</b>	Implementación de algoritmos topológicos para imágenes digitales (bordes, componentes, MAT, esqueletos,...).
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	
<b>TUTORÍAS</b>	Atención personalizada a los estudiantes



## 8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	<b>C. Escribano, A. Giraldo y M.A. Sastre:</b> <i>“Topología Digital”</i> . Fundación General de la UPM, Madrid, 2000.
	<b>T.Y.Kong and A.Rosenfeld,</b> Digital Topology: Introduction and survey, Computer Vision, Graphics and Image Processing, 48 (1989), 357--393.
	<b>T.Y.Kong and A.Rosenfeld (eds.),</b> Topological algorithms for digital image processing, Elsevier, 1996
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura ( <a href="http://www.dma.fi.upm.es">http://www.dma.fi.upm.es</a> )
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )
EQUIPAMIENTO	Sala Informática con software matemático.
	Aula



### 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semanas 1-7 (10 h/semana)		Explicación de contenidos teóricos y programación de algoritmos (2 horas).	Estudio, resolución y desarrollo de las prácticas (2.5 horas).		Realización de prácticas en el aula.	
Semana 8 (11 horas)			Estudio y/o resolución de ejercicios y desarrollo de las prácticas (7 horas).		Examen teórico/práctico y verificación de los algoritmos programados de los Temas 1 y 2 (2 horas).	
Semanas 9-15 (10 h/semana)		Explicación de contenidos teóricos y programación de algoritmos (2 horas).	Estudio, resolución y desarrollo de las prácticas (2.5 horas).		Realización de prácticas en el aula.	
Semana 16 (11 horas)			Estudio y/o resolución de ejercicios y desarrollo de las prácticas (7 horas).		Examen teórico/práctico y verificación de los algoritmos programados del Tema 3 (2 horas).	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.

En total 81 horas: 28 horas de clase en el laboratorio, 49 de trabajo individual y 4 de examen.



**POLITÉCNICA**



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