



# (TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION APLICADAS A TELEDETECCION)

**Guía de Aprendizaje – Información al estudiante**

**Semestre: Febrero 2012 – Junio 2012**

## **1. Datos Descriptivos**

<b>Asignatura</b>	Tecnologías de la Información aplicadas a Teledetección
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Departamento responsable</b>	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos
<b>Créditos ECTS</b>	3
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	4º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2011-2012
<b>Semestre en que se imparte</b>	Segundo (Febrero a Junio)
<b>Semestre principal</b>	Enero a Junio
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Página Web</b>	<a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/TIAP">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/TIAP</a>



## 2. Profesorado

<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Estíbaliz Martínez Izquierdo (Coordinadora)	4210	emartinez@fi.upm.es
Agueda Arquero Hidalgo	4210	aarquero@fi.upm.es
Consuelo Gonzalo Martín	4207	chelo@fi.upm.es

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

<b>Asignaturas superadas</b>	Tercer curso completo
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	



## 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.	1,3
CE13/18	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.	1,2
CE17	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.	1,4
CE44	Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.	1
CG-1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	1,2,3,4
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	3
CG-19	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación	3

LEYENDA: Nivel de competencia: Conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3), análisis y síntesis (4)



<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	Evaluar el sistema informático más apropiado en la interpretación de la información asociada a los datos registrados en Teledetección	CE13/18, CE44	1/2
RA2	Elegir la tecnología informática existente en el mercado más apropiada para aplicar las técnicas y métodos de preprocesado de información en el área de la Teledetección	CE12/16, CE44	1/3
RA3	Desarrollar los algoritmos más apropiados para la extracción de información teledetectada	CE12/16, CE44	1/3
RA4	Seleccionar la tecnología informática más apropiada para integrar la información de Teledetección con otros datos geográficos para constituir una que puedan facilitar su distribución en red.	CE44	1/3

LEYENDA: Nivel de competencia: Conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3), análisis y síntesis (4)



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocer las características de la información registrada mediante Teledetección, evaluando el sistema informático capaz de interpretarla y la tecnología aeroespacial capaz de registrarla.	RA1
I2	Conocer los fundamentos físicos de un proceso de Teledetección.	RA1
I3	Conocer y aplicar los algoritmos apropiados para la extracción de información en campo próximo mediante Radiometría de Campo.	RA3
I4	Conocer el preprocesado de la información en imágenes registradas mediante Teledetección.	RA2, RA3
I5	Conocer los procedimientos de corrección de distorsiones en la adquisición de información mediante Teledetección.	RA2, RA3
I6	Conocer la manera de extraer e interpretar información de imágenes registradas por sensores aeroespaciales.	RA2,RA3
I7	Conocer la manera de integrar y explotar la información de Teledetección junto con la procedente de Sistemas de Información Geografica	RA4

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



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta. Resolución y entrega de ejercicios en Moodle	Semanas de la 1 a la 14	Moodle	30%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas. Participación en actividades presenciales en clase	Semanas de la 1 a la 16	Clase	10%
Realización de un proyecto con una memoria escrita sobre un tema específico y novedoso.	Semanas 7 a 15	Centro de cálculo	40%
Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...). Presentación oral mediante medios informáticos del trabajo realizado en grupo.	Semana 16	Clase	20%
			<b>Total: 100%</b>



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

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% Pruebas objetivas (Resolución y entrega de ejercicios en Moodle)**

**+ 10% Pruebas de ejecución de tareas reales (Asistencia y participación en actividades presenciales en clase)**

**+ 40% Realización de un proyecto (Memoria escrita sobre un tema específico y novedoso)**

**+ 20% Pruebas orales (Presentación mediante medios informáticos del trabajo realizado en grupo)**



## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Tema 1: Interés de la Teledetección en la Sociedad de la Información. Programas espaciales</b>	1.1 Introducción. Evolución histórica de la Teledetección. Interés por la Sociedad actual. Aspectos legales.	I1
	1.2 Información directa obtenida y deducida mediante Teledetección. Ventajas y limitaciones.	I1
	1.3 Sensores en Teledetección. Características de recepción de la información.	I1
	1.4 Plataformas y Programas Espaciales	I1
<b>Tema 2. Fundamentos físicos de la Teledetección.</b>	2.1 La radiación electromagnética (RE). Espectro electromagnético. Propiedades y leyes de la RE.	I2
	2.2 Términos radiométricos. Medida de Reflectancia.	I2
	2.3 Características espectrales del sol. Interacción de la radiación solar con la superficie terrestre.	I2
	2.4 Tipos de Teledetección según la longitud de onda. Respuesta detectada por el sensor.	I2
	2.5 Respuesta espectral en las diferentes regiones del espectro.	I2
<b>Tema 3. Detección de información en campo próximo. Radiometría y supervisión de Campo</b>	3.1 Introducción a la Radiometría de Campo. Desarrollo histórico.	I3
	3.2 Métodos de medida y visualización del Factor de Reflectancia.	I3
	3.3 Radiómetro de Campo. Registro de información.	I3
	3.4 Registro activo y pasivo de la señal.	I3





	3.5 Aplicaciones y Tecnologías surgidas en el registro en campo próximo.	13
	3.6 Supervisión o verdad terreno.	13
<b>Tema 4. Introducción al procesado y análisis de imágenes. Fusión de imágenes</b>	4.1 Introducción al procesado digital de la información de imágenes multiespectrales.	14
	4.2 Formatos de imágenes de satélite	14
	4.3 Técnicas de procesado de imágenes. Filtado espacial y frecuencial.	14
	4.5 Fusión de imágenes.	14
<b>Tema 5. La detección remota de imágenes. Corrección geométrica y radiométrica</b>	5.1 Introducción. Clasificación de errores en la detección remota de imágenes.	15
	5.2 Fuentes de distorsión geométrica. Corrección de distorsiones geométricas.	15
	5.3 Fuentes de distorsión radiométrica. Corrección de distorsiones radiométricas.	15
<b>Tema 6. Métodos de análisis de información registrada en imágenes de Teledetección. Clasificación y detección de cambios</b>	6.1 Introducción. Imágenes multibanda.	16
	6.2 Clasificación digital de imágenes multiespectrales. Tipos. Mapas temáticos.	16
	6.3 Metodologías clásicas de clasificación orientadas a pixel.	16
	6.4 Metodologías de clasificación orientadas a segmentos. Segmentación, tipos y técnicas.	16
	6.5 Propuestas innovadoras en clasificación.	16
<b>Tema 7. Sinergismo entre Teledetección y Sistemas de Información Geográficos</b>	7.1 Introducción. Visión histórica.	17
	7.2 Aspectos tecnológicos.	17
	7.3 Teledetección <i>versus</i> SIG	17
	7.4 Sistemas informáticos apropiados en la interpretación de la información asociada a SIG y Teledetección.	17

## 6. 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>	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos, apoyándose en recursos audiovisuales.
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	El profesor planteará en la clase, problemáticas y dilemas de cada tema que, servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
<b>PRÁCTICAS</b>	El alumno deberá resolver y contestar tareas que cumplan unas determinadas especificaciones.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	Los alumnos deberán realizar ejercicios y tareas para practicar y afianzar los conocimientos aprendidos.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Los alumnos desarrollarán un trabajo en pequeños grupos, que posteriormente expondrán ante la clase, usando las TIC.
<b>TUTORÍAS</b>	Los alumnos podrán hacer uso de tutorías personalizadas, cuando lo soliciten al profesor.



## 7. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	ARQUERO, A. GONZALO, C. y MARTÍNEZ, E., 2003, Teledetección. Una aproximación desde la superficie al satélite. Ed. Fund. General de la UPM, Madrid. ISBN: 84-96244-12-1.
	CHUVIECO, E., 2008, Teledetección Ambiental. La Observación de la Tierra desde el Espacio, Ed. Ariel Ciencia, Barcelona, ISBN 84-344-8047-6.
	CHUVIECO, E. y HUETE, A., 2010, Fundamentals of Satellite Remote Sensing", Ed. CRC Press, Boca Raton (USA), ISBN: 978-0-415-31084-0.
	CASTLEMAN, K.R., 1996, Digital Image Processing, Ed. Prentice Hall, New Jersey.
	DECKER, R. y GAUL, W., 2000, Eds, Classification and Information Processing at the turn of the Millenium, Ed. Springer-Verlag, Berlin, ISBN: 3-540-6789-2.
	GUYOT, G. <i>et al.</i> , 1997, Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Vol. 1 y 2, Ed. A. Bakelma, Rotterdam, Brookfield, ISBN: 90-5410918-1.
	JENSEN, J. R., 2000, Remote Sensing of the Environment. An Earth Resource Perspective, Ed. Prentice Hall, NJ.
	MATHER, P. M., 2004 Computer Processing of Remotely Sensed Images. An Introduction, Ed. Wiley, ISBN: 0-470-84918-5.
	RENCZ, A. N., 1999, Remote Sensing for the Earth Sciences, Vol. 3, 3ª ed. Ed. John Wiley & Sons Inc., N.Y., ISBN: 0471-29405-5.
RICHARDS, J. M., 1995, Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction, 3 ed., Ed. Springer-Verlag,	
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura <a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/TIAP/">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/TIAP/</a>
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.pm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.pm.es/AulaVirtual</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Aula computadores personales del centro de cálculo
	Aula de clase



## 8. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 ( 3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura y utilización de Moodle (1h)</li> <li>• Tema 1. (2h)</li> </ul>					
Semana 2 ( 6 horas) (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. (2h)</li> <li>• Tareas del alumno en el aula (1h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)</li> </ul>		Tareas del alumno en el aula Actividades propuestas	
Semana 3 ( 6 horas) (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 2. (3h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)</li> </ul>		Actividades propuestas	
Semana 4 ( 5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 2. (2h)</li> <li>Tareas del alumno en el aula (1h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)</li> </ul>		Tareas del alumno en el aula Actividades propuestas	
Semana 5 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 3. (2h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (3h)</li> </ul>		Actividades propuestas	





Semana 6 (4 horas) (5 horas)	• Tema 3. (3h)		• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)		Actividades propuestas	
Semana 7 (6 horas)	• Tema 4. (3h)		• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 8 (5 horas)	• Tema 4. (2h)		• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 9 (6 horas)	• Tema 5. (3h)		• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 10 ( 6 horas)	• Tema 5. (2h)		• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (3h)	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 11 ( 6 horas)	• Tema 6. (3h)		• Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (3h)/(2h)	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	



Semana 12 (5 horas)	Tema 6. (2h)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)</li> </ul>	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 13 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 7. (3h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (2h)</li> </ul>	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 14 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 7. (2h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio. Actividades propuestas, entrega al profesor en plataforma Moodle (3h)</li> </ul>	Trabajo en grupo para el proyecto (1h)	Actividades propuestas	
Semana 15 (4 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de presentaciones del proyecto (2h)</li> </ul>			Trabajo en grupo para el proyecto (2h)		
Semana 16 (2 horas) (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de los proyectos de los alumnos (3h)</li> </ul>				Actividades propuestas	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para los alumnos





**POLITÉCNICA**



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