

## 25265 - Teledetección ambiental

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 25265 - Teledetección ambiental

**Centro académico:** 201 - Escuela Politécnica Superior

**Titulación:** 571 - Graduado en Ciencias Ambientales

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Primer cuatrimestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura de 6 ECTS se persigue una formación sólida en los aspectos teóricos y prácticos de la teledetección como herramienta de análisis territorial y medioambiental, centrándose en los conceptos y en los métodos básicos para el tratamiento, el modelado y la aplicación de las imágenes de satélite y de otros datos obtenidos con sensores de teledetección mediante recursos y procedimientos informáticos.

Esta asignatura da respuesta al requerimiento actual de profesionales capaces de aplicar las tecnologías de la información geográfica a la resolución de problemas de naturaleza ambiental y territorial muy diversa. En definitiva, se proporciona al estudiante los conceptos y las metodologías necesarias para el manejo crítico de una tecnología especialmente adecuada para abordar el análisis integrado del medio ambiente.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Dentro del Módulo VI ?Optativo?, esta asignatura es la que cronológicamente ocupa el último lugar en la secuencia de aprendizaje definida en el plan de estudios de la titulación. Ello obedece no sólo a la especificidad que caracteriza a la teledetección ambiental en el contexto de las tecnologías de la información geográfica, sino fundamentalmente al hecho de que la consecución de sus resultados de aprendizaje requiere la adquisición previa de competencias en cartografía temática, gestión de la información en soporte digital, el tratamiento estadístico de los datos, y el análisis y modelado de variables ambientales en un entorno SIG.

Los conocimientos adquiridos en la asignatura ?Teledetección ambiental? se sirven y complementan a buena parte de las asignaturas relacionadas con el análisis e interpretación del territorio, entre las que se pueden destacar las siguientes: Fundamentos de geología para el estudio del medio ambiente, Bases físicas del medio ambiente, Contaminación atmosférica, Riesgos naturales, Evaluación de impacto ambiental, Ordenación del territorio y urbanismo, y Cartografía y sistemas de información geográfica.

Cabe destacar también que la asignatura ?Teledetección ambiental? constituye -para aquellos estudiantes que desarrollen su Trabajo Fin de Grado implicando la teledetección- una buena forma de aplicación de las competencias genéricas y específicas adquiridas en dicha asignatura.

En definitiva, la teledetección, junto con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son actualmente herramientas imprescindibles para abordar las tareas de obtención, tratamiento, análisis y representación de la información ambiental y territorial.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La adquisición de las competencias definidas para la asignatura ?Teledetección ambiental? en el plan de estudios requiere haber alcanzado los resultados de aprendizaje que definen las asignaturas previamente cursadas dentro de la titulación. Especialmente son imprescindibles conocimientos básicos de estadística, cartografía y SIG.

Dado el carácter introductorio de esta asignatura optativa, resulta fundamental que el estudiante invierta adecuadamente el tiempo destinado a su trabajo personal para afianzar progresivamente las competencias y los contenidos básicos propios de la asignatura.

Por otra parte, el elevado componente práctico de la asignatura otorga un gran protagonismo a la participación activa en las sesiones presenciales.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**CB1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las ciencias ambientales que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB2.** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CB3.** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de las ciencias ambientales) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4.** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**CE3.** Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarias para la interpretación, análisis y evaluación del medio. Esto implica el conocimiento de fundamentos matemáticos, procedimientos y programas estadísticos, cartografía y sistemas de información geográfica, sistemas de análisis instrumental en el medio ambiente o bases de la ingeniería ambiental.

**CG1.** La comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente.

**CG2.** Comunicación y argumentación, oral y escrita, de posiciones y conclusiones, a públicos especializados o de divulgación e información a públicos no especializados.

**CG6.** Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones.

**CG7.** Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información.

**CG8.** Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información.

**CG13.** La capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Definir y explicar los fundamentos teóricos de la teledetección.

Diferenciar y manejar los procedimientos básicos para mejorar y corregir, visualizar y clasificar imágenes.

Adquirir los conocimientos básicos para llevar a cabo una cartografía de formas, vegetación y usos de suelo mediante el manejo de fotografía aérea, ortoimágenes e imágenes de satélite.

Adquirir los conocimientos necesarios para realizar, y procesar datos LiDAR y poder realizar Modelos Digitales del Terreno.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son esenciales en el contexto actual de las Ciencias Ambientales para el análisis explicativo, el modelado y la resolución de problemas territoriales y ambientales. La teledetección, junto a otras tecnologías de la información geográfica como los SIG, constituye una herramienta eficaz y vanguardista aplicable tanto en la investigación como en el ejercicio profesional. Esta asignatura capacita al estudiante -al nivel adecuado para un estudio universitario de primer ciclo- en el tratamiento de datos de teledetección de diferente índole desde una base teórica, metodológica y crítica sólida.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:**

#### I Convocatoria

Prueba de evaluación global que consistirá en un examen de los contenidos teóricos (prueba A) y la entrega de un portafolio (prueba B) La asignatura se superará si el resultado de ambas pruebas -cada una con su ponderación correspondiente- es igual o superior a 5 puntos sobre 10

A) Prueba final escrita relativa al temario de la asignatura, participando en un 40% de la calificación final, siendo los resultados objeto de promedio siempre que la nota sea igual o superior a 5 puntos sobre 10. La fecha y lugar de la prueba se ajustará al Calendario Oficial de Exámenes definido por el Centro.

Dicha prueba incluirá preguntas objetivas de tipo test, de respuesta breve y de respuesta abierta de extensión media.

Los criterios de evaluación, según la modalidad de pregunta, son: dominio de los conceptos manejados, concreción y precisión, dominio de los contenidos propios de la materia, originalidad en el enfoque, capacidad de relación de conceptos, grado de estructuración, pertinencia y coherencia de las argumentaciones, empleo correcto de la terminología, incorporación justificada de conceptos y contenidos teóricos.

B) Prueba final basada en la presentación de un portafolio que será entregado el día de realización de la prueba A. El

portafolio estará compuesto por:

- i) Los trabajos realizados durante las sesiones de prácticas.
- ii) Casos prácticos planteados por el docente (trabajo personal).

El portafolio representará el 60% de la calificación final, siendo los resultados objeto de promedio siempre que la nota sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Así mismo, incluirá las evidencias -por escrito- relacionadas con los aspectos prácticos de la asignatura (tratamiento y análisis de la información para extraer conclusiones sobre diversos aspectos medioambientales, estudios de caso, etc.).

Los criterios de evaluación del Portafolio serán: dominio de las herramientas específicas para el uso adecuado de datos de teledetección, dominio de los conceptos teóricos, concreción y precisión, dominio de los contenidos propios de la materia, originalidad en el enfoque, capacidad de relación, grado de estructuración, pertinencia y coherencia de las argumentaciones, grado de reflexión, empleo correcto de la terminología, capacidad diagnóstica.

## II Convocatoria

Los estudiantes que no hayan realizado -o no hayan superado- la evaluación en la primera convocatoria disponen de la segunda convocatoria oficial. En este caso, el estudiante se somete, necesariamente, a una evaluación global en septiembre, que se basa en el mismo tipo de pruebas y con idénticos criterios que la evaluación global desarrollada en la primera convocatoria, todo ello dentro del período oficial de evaluación establecido en el calendario académico.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

Las actividades de aprendizaje programadas y la secuencia de los contenidos tratados reflejan de forma lógica el proceso de aproximación sucesiva, en términos de complejidad creciente, en la utilización crítica de las imágenes de satélite, aéreas y otros datos de teledetección para el análisis y el modelado del territorio. Este planteamiento favorece que el estudiante adquiera las destrezas instrumentales que requiere una aplicación teórica y metodológica bien fundamentada de las competencias en la materia.

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

El proceso de aprendizaje requiere la imbricación entre las actividades presenciales más propiamente teóricas y las de carácter más práctico. En consecuencia, aunque manteniendo la debida proporción entre unas y otras -15 y 38 horas, respectivamente, de clase magistral y de casos prácticos- resulta no sólo imposible, sino inadecuado, la diferenciación por sesiones específicas, por cuanto ambas se entrelazan en el desarrollo de una misma clase, a excepción de las primeras del curso, dedicadas de modo exclusivo a aspectos teóricos de la disciplina.

A) Sesiones teórico-prácticas guiadas por el profesor para el desarrollo sistemático de los contenidos del temario de la asignatura (53 horas presenciales). Estas sesiones incluyen:

- i) MD1- Modalidad expositiva de clase magistral (15 horas).
- ii) MD9- Aplicación práctica de técnicas de tratamiento visual y digital de imágenes de satélite, aéreas y otros datos de teledetección ambiental (38 horas), que incluye el aprendizaje de destrezas en el manejo de programas informáticos específicos de teledetección.

B) MD10- Seminarios de trabajo colaborativo con los estudiantes (3 horas presenciales) orientados a la reflexión crítica y al debate sobre resultados y estudios de caso relacionados con las aplicaciones de la teledetección ambiental.

C) MD12- Realización de trabajos prácticos (14 horas no presenciales).

D) Estudio personal autónomo del estudiante (76 horas no presenciales): asimilación de los conceptos y contenidos del temario de la asignatura (preparación de las pruebas de evaluación), manejo de bibliografía básica y otros recursos en Internet (preparación de las pruebas de evaluación), práctica en el manejo de programas informáticos específicos y herramientas para el análisis visual y el tratamiento digital de imágenes de satélite, fotografías aéreas y otros datos de teledetección.

E) MD15- Realización de pruebas de evaluación escrita (4 horas presenciales), con objeto de acreditar la superación de los resultados de aprendizaje ligados más estrechamente al estudio personal autónomo del estudiante.

### **4.3. Programa**

1. Introducción a la teledetección: contexto, evolución y conceptos básicos.
2. Principios físicos de la teledetección: fundamentos de la observación remota, términos y unidades de medida, nociones sobre la radiación electromagnética, el dominio solar del espectro (características y factores condicionantes), firmas espectrales típicas.
3. Sistemas y programas de teledetección: tipos de sensores, características orbitales de los satélites, resolución de un sistema sensor, búsqueda y descarga de imágenes.
4. Tratamiento, interpretación y análisis de los datos de teledetección: interpretación visual de imágenes aéreas y satelitales, tratamiento y análisis digital de imágenes, aplicaciones ambientales de la teledetección.
5. El uso de la fotografía aérea: fotointerpretación de zonas áridas, húmedas y frías, secuencias seriadas de fotos aéreas como marcadores de la evolución del paisaje y actividades humanas.
6. Tratamiento y técnicas de análisis con datos LiDAR.

### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Dado que la asignatura se fundamenta en una imbricación continua entre los aspectos teóricos y prácticos, el programa de

prácticas y las fechas clave relacionadas con las distintas actividades que se desarrollen a lo largo del curso se indicarán en el Anillo Digital Docente (ADDUnizar).

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

##### Bibliografía básica

Centeno, J.D. *et al.*, 1994. *Geomorfología práctica. Ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental*. Madrid, Ed. Rueda, 1994.

Chuvieco, Emilio. *Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio* / Emilio Chuvieco. 1ª ed. act. Barcelona: Ariel, 2010.

Gibson, Paul. *Introductory remote sensing, principles and concepts* / Paul J. Gibson ; with contributions to the text by Clare H. Power and Website development by John Keating . [London]: Routledge, 2000.

Moreno Jiménez, A. *Sistemas y análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGIS*. Madrid, Ed., RA-MA, 2007.

##### Bibliografía complementaria

Bhatta, Basudeb. *Research Methods in Remote Sensing* [electronic resource] / Dordrecht: Springer Netherlands, 2013.

Campbell, James B. *Introduction to remote sensing* / James B. Campbell. 3rd ed London [etc.]: Taylor & Francis, 2002.

Chuvieco, Emilio. *Fundamentals of satellite remote sensing* / Emilio Chuvieco; with the collaboration of Alfredo Huete. Boca Raton: CRC, 2010.

Fernández-Prieto, D. *Remote Sensing Advances for Earth System Science* [electronic resource]: The ESA Changing Earth Science Network: Projects 2009-2011 / Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013.

Gibson, Paul J. *Introductory remote sensing: digital image processing and applications* / Paul J. Gibson and Clare H. Power. London: Routledge, 2000.

Heritage, G.L., Large, A.R.G. *Laser scanning for the environmental sciences* / Chichester, UK; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2009.

Jensen, J.R. *Introductory digital image processing: a remote sensing perspective* / J. R. Jensen. 3th. ed. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice Hall, 2004.

Liang, S. *Quantitative remote sensing for land surface characterization*. Hoboken, NJ: Wiley, 2004.

Lillesand, Thomas M. *Remote sensing and image interpretation* / Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman. 6th ed. Hoboken, NJ: John Wiley, cop. 2008.

Martínez Vega, J. y Martín Isabel, M.P. *Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente*. Madrid: Red Nacional de Teledetección Ambiental. [electronic resource]: [http://www.aet.org.es/files/guia\\_teledeteccion\\_medio\\_ambiente.pdf](http://www.aet.org.es/files/guia_teledeteccion_medio_ambiente.pdf). 2010.

Mather, P.M. y Coch, M. *Computer Processing of Remotely Sensed Images*, 4th. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011.

Pinilla Ruiz, Carlos. *Elementos de teledetección* / Carlos Pinilla Ruiz . Madrid: RA-MA, D.L. 1995.

Rees, W. C. *Physical Principles of Remote Sensing*. Cambridge University Press. 3th. ed., 2012.

Sabins, Floyd F. *Remote sensing: principles and interpretation* / Floyd F. Sabins . 3rd ed. New York : W.H. Freeman and Co, cop. 1997.

Schowengerdt, R.A. *Remote sensing, models, and methods for image processing*. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2007.

Sobrino, José A. *Teledetección* / José A. Sobrino (ed.). Valencia: AEI, D.L., 2000.

Chuvieco, E. *Earth Observation of Global Change: The Role of Satellite Remote Sensing in Monitoring the Global Environment*. Springer, 2007

Fernández García, F. *Introducción a la fotointerpretación* / Barcelona: Ariel, 2000.