

# **Máster en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección**

## **60424 - Fundamentos de teledetección**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 2.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Juan Ramón de La Riva Fernández** delariva@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Dado el carácter introductorio de la asignatura -optativa, pero de obligada elección para quienes no tienen una formación básica previa en Teledetección- resulta fundamental que el estudiante invierta adecuadamente el tiempo destinado a su trabajo personal, autónomo, afianzando debidamente los contenidos y competencias básicos propios de la materia. Para ello, el alumno deberá asimilar el corpus básico de la disciplina, tal y como está recogido en los manuales básicos de referencia respecto de las cuestiones tratadas, con un nivel de competencia equivalente, al menos, a aquél con el que es tratado en aquellos estudios de primer ciclo que incorporan esta disciplina en sus planes de estudio (p.e. Grado en Geografía y Ordenación del Territorio). En este sentido, el material aportado por el profesor a través del ADD -las presentaciones de clase- constituyen únicamente un apoyo, una ayuda, a la actividad de aprendizaje, para facilitar al alumno el logro de los resultados esperados y, consecuentemente, la adquisición de las competencias perseguidas.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Enmarcada en el primer cuatrimestre, la docencia se desarrolla en el primer mes del año académico. La prueba escrita, de la que se deriva la calificación de la asignatura, tiene lugar en el primer período de evaluación de los tres que se suceden a lo largo del curso.

---

### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:** Identifica y enumera los recursos básicos para el aprendizaje de la teledetección (manuales, tutoriales y sitios Web...) y emplea de forma precisa y a un nivel avanzado el vocabulario, la terminología y la nomenclatura propios de la disciplina.

**2:**

Explica argumentadamente los aspectos conceptuales de la teledetección como herramienta de análisis geográfico en relación con su naturaleza, evolución técnico-instrumental, escala-resolución, componentes y métodos de trabajo.

- 3:** Describe los fundamentos físicos de la teledetección y los procesos de interacción de la energía electromagnética con la atmósfera, valorando sus consecuencias en las imágenes de teledetección.
- 4:** Explica, compara e interpreta, a partir de los resultados obtenidos, las composiciones de color más habituales y los diversos procedimientos de mejora de la visualización en las imágenes de satélite (monobanda y falso color).
- 5:** Describe los factores responsables del comportamiento espectral de las cubiertas terrestres fundamentales, identificándolas en la imagen de satélite a partir de la interpretación de sus firmas típicas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera las bases -competencias y destrezas fundamentales- que le permitan afrontar con éxito todo lo relacionado con la teledetección en cuanto TIG aplicada a la ordenación del territorio, objeto de asignaturas subsiguientes en el máster. En este sentido son tratados, además de ciertos aspectos conceptuales, los fundamentos físicos y las operaciones básicas de visualización de las imágenes de satélite.

En definitiva, se persigue capacitarle, desde una sólida base científico-técnica, en los aspectos más relevantes del fundamento teórico-práctico de la teledetección, que le permita alcanzar una comprensión crítica de la disciplina y que le capacite para asimilar correctamente las rápidas innovaciones que se producen en ella.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La sucesión temporal de asignaturas en el máster responde básicamente a las fases del proceso tecnológico de la información geográfica en su aplicación a la resolución de interrogantes de naturaleza espacial. No obstante, se antepone a esta secuencia un bloque inicial centrado en la consideración de aspectos introductorios referidos a las TIG, que es en el que se inserta esta asignatura.

En tal contexto, "Fundamentos de teledetección" es una asignatura optativa que está planteada como complemento para estudiantes con deficiencias formativas previas en teledetección y tiene como finalidad última garantizar un nivel mínimo común en todos ellos y la adquisición o afianzamiento de las competencias básicas en la materia. La labor de asesoramiento previa a la matrícula -con el apoyo del *curriculum vitae* del alumno y la entrevista con el Coordinador de Titulación- permitirá determinar si el estudiante debe cursar esta asignatura.

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

Esta asignatura se incluye dentro del bloque de introducción a las TIG, del mismo modo que las denominadas "Principios de diseño cartográfico" y "Nociones básicas sobre los SIG". Comparte con ellas la finalidad de capacitar al estudiante en las competencias básicas de las TIG.

Se desarrolla en estrecha coordinación con la asignatura obligatoria "Introducción a las tecnologías de la información geográfica", en la que el estudiante se introduce en el manejo de recursos lógicos específicos para el tratamiento digital de imágenes de satélite y tiene la oportunidad de desarrollar de forma operativa las competencias adquiridas en ésta de forma

teórico-práctica.

Al mismo tiempo, esta asignatura es el primer peldaño -fundamental- de una progresión en materia de teledetección que tiene su continuación en las sucesivas del plan de estudios, especialmente en la asignatura "Análisis de la información geográfica: teledetección".

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

- 1:** Competencia en la reflexión crítica sobre las responsabilidades sociales y éticas propias de la actividad profesional, especialmente en relación con el manejo de las TIG (Competencia genérica 8).
- 2:** Competencia en el desarrollo de habilidades para fortalecer la capacidad de aprendizaje continuo y autónomo -con espíritu emprendedor y creatividad- en aras de su formación permanente (Competencia genérica 10).
- 3:** Competencia en la comprensión crítica de los fundamentos conceptuales y teóricos necesarios para el uso riguroso de las TIG (Competencia específica a).
- 4:** Competencia en la utilización de manera precisa y a nivel avanzado del vocabulario, la terminología y la nomenclatura propios de las tecnologías de la información geográfica (Competencia específica g).
- 5:** Competencia en la capacidad para interpretar la información procedente de sensores satelitales y aeroportados, ya sea de forma manual o mediante procedimientos informáticos (Competencia específica l).
- 6:** Competencia para extraer información temática-categorica de naturaleza espacial a partir de imágenes de teledetección y valorar su precisión (Competencia específica m).
- 7:** Competencia en la capacidad para comprender el valor y las limitaciones del método de trabajo científico-técnico, incentivando la autocrítica (Competencia específica n).
- 8:** Más concretamente, en relación con los resultados de aprendizaje de esta asignatura, pueden definirse -en el contexto de las anteriores competencias genéricas y específicas del título- las siguientes subcompetencias:
  - Competencia en la comprensión de los fundamentos conceptuales y teóricos de la teledetección, el empleo correcto de la terminología propia de la disciplina y la identificación y análisis de la información básica sobre la materia.
  - Competencia para interpretar la información procedente de teledetección -en relación con su fundamentación física y el comportamiento espectral de los principales tipos de cubierta- y emplearla para el conocimiento del territorio, valorando sus posibilidades y limitaciones en un marco teórico-conceptual sólidamente aprehendido.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Las TIG no son únicamente meras herramientas computacionales, ni se reducen sólo a destrezas en el manejo de recursos informáticos, requieren una sólida formación en "pensamiento espacial"; ello exige un conocimiento crítico de los fundamentos teóricos y conceptuales que, en el caso de la teledetección, adquieren cierta complejidad por su carácter transdisciplinar. En esta asignatura, por tanto, se sientan las bases para el empleo correcto de las imágenes de satélite en el diagnóstico territorial y para la valoración de sus capacidades en un contexto científico y riguroso.

Así mismo, es fundamental también desarrollar la capacidad para identificar y diagnosticar la naturaleza y las características de los objetos observados desde la consideración de los fundamentos físicos de la teledetección, las peculiaridades de la imagen digital y las técnicas de realce y visualización (monobanda y en color).

Sin una sólida base teórica en estas cuestiones fundamentales, el uso de la teledetección se reduciría a un manejo más o menos diestro de programas informáticos, no alcanzándose las competencias deseadas.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:** Primera convocatoria:

El estudiante puede optar por la EVALUACIÓN CONTINUA -lo que es altamente recomendable dada la naturaleza y las características del título- o por la EVALUACIÓN GLOBAL. En ambos casos, la evaluación se basa en el mismo tipo de pruebas y con idénticos criterios de evaluación, si bien en el caso de la global se desarrolla en el período oficial de evaluación establecido en el calendario académico de la Universidad de Zaragoza, mientras que la evaluación continua se lleva a cabo dentro del período de clases.

La evaluación consiste en un ejercicio individual -prueba escrita- para la valoración del resultado final del aprendizaje (100% de la calificación final), que incluye:

- Preguntas objetivas de respuesta breve referidas a terminología, bibliografía y conceptos básicos (25% de la calificación final).
  - Criterios de evaluación: dominio de los conceptos manejados, concreción y precisión.
- Preguntas de respuesta abierta de extensión media relativas a los aspectos conceptuales y técnico-metodológicos del temario de la asignatura (30% de la calificación final).
  - Criterios de evaluación: dominio de los contenidos propios de la materia, originalidad en el enfoque, capacidad de relación de conceptos, grado de estructuración, pertinencia de las argumentaciones, empleo correcto de la terminología.
- Preguntas de respuesta abierta y breve referidas a la identificación de imágenes de satélite (bandas, composiciones de color...) (45% de la calificación final).
  - Criterios de evaluación: capacidad diagnóstica, coherencia en la argumentación, incorporación justificada de conceptos y contenidos teóricos, empleo correcto de la terminología, concreción y claridad.

**2:** Segunda convocatoria:

Los estudiantes que no hayan realizado -o no hayan superado- la evaluación en la primera convocatoria -sea en modalidad de evaluación continua o global- 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 de la Universidad de Zaragoza.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura tiene una orientación básicamente teórica y teorico-práctica, por lo que las actividades programadas tienen como punto de partida la exposición -"clase magistral"- por el profesor, seguida del análisis y discusión en el aula -dirigidos por el profesor- sobre supuestos prácticos e imágenes de satélite, sin manejo de recursos informáticos específicos por parte del estudiante. En este contexto adquieren, por tanto, gran relevancia tanto el trabajo autónomo del alumno (lectura comprensiva y estudio de manuales, visualización e interpretación de imágenes...) como su actitud colaborativa en las

sesiones prácticas y el aprovechamiento de las tutorías, en cuanto herramienta para colaborar en el desarrollo del aprendizaje autónomo.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** Sesiones teórico-prácticas guiadas por el profesor para el desarrollo sistemático de los contenidos teóricos del [temario de la asignatura](#) (16 horas presenciales):

- Modalidad expositiva de "clase magistral" (aprox. 12 horas).
- Análisis y comentario dirigido por el profesor de imágenes de satélite (aprox. 4 horas).

Ambos tipos de actividades están íntimamente relacionadas y, por tanto, se desarrollan de forma imbricada en el marco de las sesiones teórico-prácticas.

**2:** Seminarios de trabajo colaborativo con los alumnos para afianzar el desarrollo crítico de las competencias perseguidas (4 horas presenciales):

- Comentario y reflexión sobre los planteamientos teóricos y metodológicos subyacentes a un supuesto de análisis con imágenes de teledetección (2 horas).
- Diagnóstico e interpretación, a partir de composiciones en color en soporte analógico, de imágenes de satélite (2 horas).

**3:** Estudio personal - trabajo autónomo del alumno (29 horas no presenciales):

- Búsquedas bibliográficas en Internet, manejo de bibliografía en biblioteca... (item 1 del [temario de la asignatura](#), preparación de examen).
- Asimilación de los conceptos y contenidos del [temario de la asignatura](#) (especialmente items 2, 3, 4, 5 y 8, preparación de examen).
- Ejercitación en el diagnóstico y reconocimiento de imágenes de satélite en soporte analógico (imágenes facilitadas por el profesor) y digital (tutoriales en Internet), en relación con los items 6 y 7 del [temario de la asignatura](#).

**4:** Tutorías con el profesor de la asignatura (estimación 30 minutos por alumno).

**5:** Prueba de evaluación (1 hora, véase [Actividades de evaluación](#)).

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones presenciales (20 horas) se desarrollan, durante el primer mes del curso académico, previamente a aquellas de la asignatura "Introducción a las tecnologías de la información geográfica" en las que se aborda el manejo de programas específicos de ordenador para el tratamiento de imágenes de teledetección.

Para esta asignatura el alumno no debe entregar trabajo alguno, siendo sólo objeto de prueba escrita, que se desarrolla en el primer período de evaluación de los tres que se suceden para el máster a lo largo del curso académico.

## Temario de la asignatura

### Temario de la asignatura

1. Recursos documentales en teledetección: bibliografía general (manuales), revistas especializadas, tutoriales y otros recursos en Internet.

2. Marco conceptual de la teledetección en el contexto de los SIG y evolución de la teledetección.
3. Componentes y elementos del análisis con teledetección.
4. Principios físicos de la teledetección: espectro electromagnético y terminología, tipos de procesos en teledetección, interacciones atmosféricas.
5. Sistemas de teledetección, la imagen digital y el concepto de resolución.
6. Técnicas de mejora de la visualización (realces radiométricos).
7. Visualización monobanda y composiciones en color RGB y HSI.
8. Comportamiento espectral y firmas espectrales típicas de los principales tipos de cubierta.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**