



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

## 60417 - Introducción a las tecnologías de la la información geográfica

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 3.5

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Raquel Montorio Lloveria** montorio@unizar.es
- **Fernando Pérez Cabello** fcabello@unizar.es
- **Juan Ramón de La Riva Fernández** delariva@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Esta materia tiene dos partes diferenciadas:

- En la que son objeto de consideración los aspectos teóricos de las TIG en su relación con la Ordenación del Territorio (asignatura 1.1), el alumno debe centrar su esfuerzo en la asimilación de conceptos a partir de las explicaciones de clase y -lo que es más importante- del manejo de bibliografía, requiriendo un importante esfuerzo de comprensión y sistematización de conceptos abstractos.
- En cambio, la parte dedicada al manejo de recursos lógicos (asignatura 1.2) tiene un carácter práctico basado principalmente en la realización tutorizada de una serie de ejercicios que permiten al estudiante el conocimiento y el manejo básico de programas informáticos en SIG y teledetección, concretamente ArcGIS y ERDAS. Por ello, la asistencia a la sesiones prácticas organizadas resulta fundamental, si bien el alumno dispone de las tutorías en el caso de no poder asistir, así como del uso del aula del máster fuera del horario de clases. Junto a esto, es importante que el alumno invierta adecuadamente el tiempo destinado a su trabajo personal, afianzando debidamente los contenidos y competencias básicos propios de la materia. Para ello, el material aportado por el profesor a través del ADD -las presentaciones de clase y materiales para poder replicar los ejercicios trabajados en clase- constituyen una ayuda a la actividad de aprendizaje que debe ser completada por la bibliografía facilitada por el profesor, facilitándose de esta manera que el alumno alcance los resultados esperados y, por tanto, que adquiera las competencias perseguidas.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Esta materia se imparte en el primer cuatrimestre, desarrollándose la docencia en el primer mes del curso académico. La calificación de las asignaturas que la componen se deriva de un trabajo escrito de naturaleza bibliográfica y de dos trabajos prácticos basados en el manejo de programas informáticos. Estos tres trabajos deberán ser entregados simultáneamente al desarrollo de las pruebas correspondientes al primer período de evaluación de los tres que se suceden en el máster a lo largo del curso académico. Los estudiantes no presenciales y aquellos que no hayan entregado el trabajo en este primer período de evaluación, disponen de la convocatoria oficial (junio). Quienes no superen la materia en la primera convocatoria oficial dispondrán de la segunda (septiembre).

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Explica de forma argumentada los conceptos fundamentales de las TIG: *GIScience-TIG* y *GIScience-Geospatial Technology*.
- 2:** Enumera y justifica los requerimientos formativos en TIG para la Ordenación del Territorio en sus roles y competencias.
- 3:** Identifica y valora las componentes espacial, espacio-temporal y semántica del contexto geográfico a un nivel ontológico y epistemológico con miras al modelado de la información espacial a partir de datos y operaciones de análisis.
- 4:** Explica y diferencia la organización y la estructura del recurso lógico específico de SIG que se va a utilizar mayoritariamente en las asignaturas del plan de estudios.
- 5:** Compara de forma razonada las propiedades y las posibilidades de los distintos elementos y formatos específicos del recurso lógico específico de SIG utilizado.
- 6:** Es capaz de emplear con destreza las funciones y las herramientas básicas del recurso lógico específico de SIG utilizado.
- 7:** Describe la organización general de los módulos, funciones y herramientas del recurso lógico específico de teledetección utilizado y describe la estructura y geometría de los tipos de ficheros principales que gestiona el programa.
- 8:** Aplica -en el programa informático específico de teledetección utilizado- las funciones y herramientas específicas relacionadas con la visualización, la realización de composiciones en color y la aplicación de realces de imágenes, así como la consulta de información radiométrica y el análisis de firmas espectrales.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta materia obligatoria -en cuya denominación se ha utilizado la expresión "introducción a.."- constituye el fundamento de todas las que conforman el plan de estudios del máster, tanto por sentar las bases conceptuales de la aplicación de las TIG a la Ordenación del Territorio, como por proveer al alumno de las destrezas básicas en el manejo de los recursos lógicos más utilizados en el máster. Para ello, la materia se articula en dos bloques -asignaturas- bien definidos:

- 1.1.- Las tecnologías de la información geográfica (TIG): aspectos introductorios.
  - La asignatura aborda los aspectos conceptuales básicos de las TIG y las competencias requeridas para su aplicación desde el rigor científico, presentando así -en su coherencia- la estructura general del plan de estudios y la adecuación de los objetivos del máster.
- 1.2.- Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS y ERDAS.
  - La asignatura persigue que el alumno adquiera las competencias para poder manejar las funciones y herramientas básicas de los programas informáticos específicos de SIG (ArcGIS) y teledetección (ERDAS) empleados en las asignaturas del plan de estudios.
  - Se comienza por la presentación general de los módulos, funciones y herramientas de los programas utilizados, así

como la descripción conceptual de la estructura y geometría de los ficheros que maneja. A continuación, la atención se centra en el adiestramiento para la aplicación de funciones y herramientas específicas relacionadas.

- De este modo, con esta asignatura se trata no sólo de que el alumno se inicie en el manejo de un programa informático -de SIG o de teledetección-, sino también que esté capacitado para poder seguir de forma adecuada la aplicación de los conceptos teórico-prácticos de las asignaturas que siguen a ésta introductoria.

---

## 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 módulo inicial centrado en la consideración de aspectos introductorios referidos a las TIG, que es en el que se inserta esta materia.

Tales aspectos introductorios refieren a los conceptos básicos relativos a las TIG, desde su consideración teórico-epistemológica (asignatura 1.1) y al aprendizaje básico de los recursos lógicos más utilizados en el máster, tanto de SIG como de teledetección (asignatura 1.2).

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

Esta materia se incluye dentro del módulo de "Introducción a las tecnologías de la información geográfica" y, por tanto, está destinada a que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el uso de las TIG con una sólida base científica y maneje con destreza los recursos lógicos específicos.

Dentro de esta materia, la asignatura 1.2 -"Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS y Erdas"- se desarrolla en íntima conexión con las asignaturas optativas "Nociones básicas sobre los SIG" y "Fundamentos de teledetección", por cuanto el alumno aplica sobre un programa informático, de forma operativa, los conocimientos y competencias teórico-prácticas adquiridas en éstas.

#### 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 para para comunicar y mostrar los resultados y las valoraciones de naturaleza compleja o controvertida derivados de su trabajo intelectual tanto a públicos especializados como no especializados de forma clara y rigurosa (Competencia genérica 9).
- 3:** 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).
- 4:** Competencia en la comprensión crítica de los fundamentos conceptuales y teóricos necesarios para el uso riguroso de las TIG (Competencia específica a).
- 5:** Competencia para seleccionar, aplicar y evaluar las metodologías y técnicas avanzadas más adecuadas en su aplicación a problemas de ordenación territorial y medioambiental (Competencia específica c).
- 6:** 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).

**7:** Competencia en el manejo diestro de recursos informáticos específicos de las TIG (Competencia específica i).

**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 para desenvolverse con destreza en el manejo de recursos informáticos específicos de las TIG, concretamente en el entorno de ArcGIS.
- Capacidad para interpretar la información de sensores satelitales y extraer información de las imágenes de teledetección, valorando su precisión, en el entorno del programa ERDAS.

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

La comprensión de los aspectos conceptuales ligados a las TIG y a su aplicación a la Ordenación del Territorio se erige en la base fundamental de todo el itinerario formativo del máster.

La adquisición de las destrezas básicas para el manejo de programas informáticos permite al alumno seguir de forma óptima las explicaciones teóricas y las aplicaciones prácticas en asignaturas posteriores, que hacen uso sistemático de ellos; en consecuencia, resulta esencial para lograr las competencias del máster. Además, con esta materia se desarrollan plenamente las competencias inherentes a las asignaturas optativas del módulo de "Introducción a las TIG", a la vez que proporciona un marco para su afianzamiento en el caso de los estudiantes que no las hayan cursado por disponer ya de una formación previa suficiente.

---

## **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.

Esta materia se evalúa separadamente en función de las asignaturas que la componen, que participan en la calificación final en función de la dedicación en créditos ECTS correspondiente a cada parte:

- 1.1.- Las tecnologías de la información geográfica (TIG): aspectos introductorios: 14%.
- 1.2. (a)- Aprendizaje de programas (manejo básico de ArcGIS): 43%.
- 1.2. (b)- Aprendizaje de programas (manejo básico de ERDAS): 43%.

La evaluación consiste en diversas pruebas, de naturaleza distinta, que se detallan en los apartados siguientes por asignaturas.

**2:** Respecto de la asignatura 1.1.- "Las tecnologías de la información geográfica (TIG): aspectos introductorios" la evaluación consiste en la realización de un trabajo individual de recensión bibliográfica realizado a partir de lecturas (artículos de revistas especializadas y capítulos de libro) facilitadas por el profesor.

- Criterios de evaluación: presentación, estructura y desarrollo del trabajo, nivel de comprensión de los textos

utilizados, completitud de los contenidos del trabajo respecto de los textos utilizados, coherencia-congruencia de las argumentaciones y valoraciones, referencias y conexiones a otras obras o conceptos.

**3:** Respecto de la asignatura 1.2.- "Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS y ERDAS" la evaluación consiste en la entrega de dos memorias técnicas, realizadas de forma individual por el alumno (100% de la calificación final).

- La relativa al manejo de ArcGIS incluye la resolución de una serie de ejercicios relativos a la organización de la información y a la aplicación de funciones básicas de selección, edición, transformación, análisis y visualización-representación de la información geográfica.
- En la relativa al manejo de ERDAS el alumno debe resolver diferentes ejercicios enunciados por el profesor, que remiten a explicaciones y ensayos prácticos realizados en clase.
  - Criterios de evaluación: resolución correcta de los ejercicios planteados. Se valorará el dominio de los contenidos propios de la asignatura, el empleo correcto de la terminología, la exactitud de los conceptos y aspectos formales de presentación de la memoria explicativa que acompañará a los resultados obtenidos en los ejercicios.

**4:** 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:**

En esta materia conviven, en virtud de su naturaleza y de las competencias que se persiguen, dos formas diferentes de metodología docente:

- La asignatura 1.1.- "Las tecnologías de la información geográfica (TIG): aspectos introductorios" tiene un marcado carácter teórico-conceptual, sirviéndose de la exposición por el profesor en modalidad de clase magistral, base para el estudio personal del alumno y para la elaboración del trabajo bibliográfico que es objeto de evaluación.
- La asignatura 1.2.- "Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS y ERDAS" tiene un carácter práctico y está basada en la realización tutorizada de una serie de ejercicios que permiten al alumno aplicar los conceptos teórico-prácticos explicados por el profesor con anterioridad. En la explicación de estos ejercicios se reflexiona de forma conjunta sobre los conceptos fundamentales de los SIG y la teledetección, permitiendo así profundizar y consolidar las competencias adquiridas en las asignaturas optativas "Nociones básicas sobre los SIG" y "Fundamentos de teledetección", en el caso de los alumnos que las han cursado, y su afianzamiento a los que no lo han precisado.

### 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:** Para la asignatura asignatura 1.1.- "Las tecnologías de la información geográfica (TIG): aspectos introductorios":

- Sesiones de modalidad expositiva de "clase magistral" para el desarrollo sistemático de los contenidos

- teóricos del temario de la asignatura (10 horas presenciales).
- Estudio personal - trabajo autónomo del alumno para la asimilación de los conceptos y contenidos del temario de la asignatura y la realización del trabajo bibliográfico objeto de evaluación (10 horas no presenciales).
- Tutorías con el profesor de la asignatura (estimación 20' por alumno).

**2:**

Para la asignatura 1.2. (a)- "Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS":

- Sesiones teórico-prácticas guiadas por el profesor para el desarrollo sistemático de los contenidos teóricos y prácticos del temario de la asignatura, mediante la realización de ejercicios prácticos en el entorno de ArcGIS, tras explicación y reflexión sobre los mismos por parte del profesor (15 horas presenciales).
- Ejercicio práctico individual de la asignatura, objeto de evaluación, consistente en la realización de ejercicios análogos a los desarrollados en clase a partir del uso de materiales proporcionados por el profesor y realización de una memoria en la que se describen los pasos seguidos para resolver satisfactoriamente esos ejercicios y los conceptos utilizados (20 horas no presenciales).
- Tutorías con el profesor de la asignatura (estimación 30 minutos por alumno).

**3:**

Para la asignatura 1.2. (b)- "Aprendizaje de programas: manejo básico de ERDAS".

- Sesiones teórico-prácticas guiadas por el profesor para el desarrollo sistemático de los contenidos teóricos y prácticos del temario de la asignatura, mediante la realización de ejercicios prácticos en el entorno de ArcGIS, tras explicación y reflexión sobre los mismos por parte del profesor (15 horas presenciales).
- Ejercicio práctico individual de la asignatura, objeto de evaluación, consistente en la realización de ejercicios análogos a los desarrollados en clase a partir del uso de materiales proporcionados por el profesor y realización de una memoria en la que se describen los pasos seguidos para resolver satisfactoriamente esos ejercicios y los conceptos utilizados (20 horas no presenciales).
- Tutorías con el profesor de la asignatura (estimación 30 minutos por alumno).

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones presenciales tendrán lugar en el primer mes del curso académico. La asignatura 1.1 se desarrolla en los primeros dos días del curso, las clases de la asignatura 1.2 -en cambio- una vez se han impartido las optativas del módulo tituladas "Nociones básicas de los SIG" y "Fundamentos de teledetección", por cuanto en ellas se consideran los conceptos teórico-prácticos disciplinares básicos; en todo caso, estas sesiones presenciales son previas a las asignaturas que utilizan los programas ArcGIS y ERDAS como herramienta principal o auxiliar.

Los trabajos prácticos deberán entregarse con anterioridad a la realización de las pruebas escritas de las asignaturas "Nociones básicas sobre los SIG" y "Fundamentos de teledetección", que se desarrollan en el primer período de evaluación de los tres que se suceden para el máster a lo largo del curso académico. No obstante, quienes no lo hayan entregado en ese momento, podrán hacerlo antes de la primera convocatoria oficial (junio) o de la segunda (septiembre).

## Temario de la asignatura 1.1

### Temario de la asignatura 1.1

- Los conceptos de *GIScience-TIG* y *GIScience-Geospatial Technology*.
- Fundamentos conceptuales del *pensamiento espacial*: dominios, elementos, relaciones y límites de la información geográfica
- Requerimientos formativos para el desarrollo de las tecnologías de la información geográfica en la práctica profesional.
- El recorrido formativo en GIS&T-TIG: roles y competencias.
- El contexto académico de las TIG en España.
- TIG y Ordenación del Territorio.
- Organización general del Máster en TIG para la OT: SIG TDT.

## Temario de la asignatura 1.2

## Temario de la asignatura

### 1.2 (a)- Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS

1. Organización y estructura de ArcGIS.
2. Elementos y formatos genéricos y propios de ESRI.
3. Manejo básico de ArcGIS.

### 1.2 (b)- Aprendizaje de programas: manejo básico de ERDAS

1. Presentación general y módulos, funciones y herramientas del programa de tratamiento digital de imágenes Erdas.
2. Estructura y geometría de los ficheros de Erdas.
3. Herramientas de visualización de imágenes en visores, composiciones en falso color, ajustes del histograma.
4. Herramientas para la manipulación de ficheros *multilayer* (*layer stack*, *subset*).
5. Herramientas para la consulta de información y la caracterización espectral de cubiertas (*Feature space* y *Profile tools*).

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Aplin, P., "Remote sensing: base mapping". *Progress in Physical Geography* 27 (2), pp.275-283
- Conesa, C., "Los sistemas de Información geográfica, un tema en auge para el debate: tecnología o ciencia, investigación y aprendizaje, aplicación global o integrada". En: *Tecnologías de la información geográfica : territorio y medio ambiente : ponencias, relatorias y sesiones técnicas del XI Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección*, celebrado en Murcia, 20-23 de septiembre, 2004. Murcia : Universidad de Murcia, 2005, pp.13-52
- Crampton, J.W., "Maps as social constructions: power, communication and visualization", *Progress in Human Geography*, 25 (2) 2001, pp. 235-252
- García Cuesta, J.L.. "Avances y retos en el ámbito de la información geográfica". En: *Ciencia y tecnología de la información geográfica*, Burgos : Editorial Dossoles, 2003, pp.13-24.
- Sancho Comins, J.. "Información geográfica como base para la toma de decisiones", *El campo : revista mensual agropecuaria* , 138, p. 3-22