

Guía docente de la asignatura

**Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Cartografía Temática (206112A)**

**Fecha de aprobación:**  
**Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física: 21/06/2024**  
**Departamento de Geodinámica: 26/06/2024**

<b>Grado</b>	Grado en Ciencias Ambientales		<b>Rama</b>	Ciencias	
<b>Módulo</b>	Materias Instrumentales		<b>Materia</b>	Sistemas de Información Geográfica	
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b> 6	<b>Tipo</b> Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Haber cursado o cursar paralelamente los módulos de Materias Básicas y de Conservación, Planificación y Gestión del Medio Rural y Urbano.

Es recomendable tener conocimientos básicos sobre:

- Informática a nivel usuario
- Representaciones cartográficas y bases físicas y matemáticas.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

**A) SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

1. Conceptos básicos de Sistemas de Información Geográfica- SIG
2. Operaciones de análisis espacial con un SIG
3. Aplicaciones de los SIG en Medio Ambiente

**B) TELEDETECCIÓN**

1. Concepto de Teledetección espacial. La imagen de satélite y sus características de resolución espacial, espectral y temporal. Sensores y plataformas. La imagen de satélite y sus características.
2. Tratamiento digital de una imagen de satélite. Correcciones geométricas y radiométricas de la imagen de satélite. Realces espectrales y espaciales de la imagen de satélite. Transformaciones numéricas: Ratios de bandas, Análisis de Componentes Principales, Transformación RGB-IHS, etc. Clasificación digital de la imagen: no supervisada y supervisada
3. Interpretación de resultados y elaboración de cartografía temática

**C) CARTOGRAFÍA TEMÁTICA**

1. Principios de Cartografía. Representación cartográfica de los objetos ambientales. Los



mapas y sus características. Tipos de mapas según su naturaleza (analógico y digital) y contenido (general y temático). Proyecciones cartográficas y Sistemas de coordenadas.

2. Procedimientos para elaboración de cartografía temática. Métodos basados en fotointerpretación de fotos aéreas e imágenes de satélite. Creación de mapas temáticos mediante métodos de interpolación de datos espaciales y de integración de datos espaciales multitemáticos

## COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas.
- CG02 - Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.
- CG03 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CG04 - Capacidad de organización y planificación.
- CG05 - Comunicación oral y escrita.
- CG06 - Capacidad de gestión de la información.
- CG07 - Trabajo en equipo.
- CG08 - Creatividad.
- CG09 - Iniciativa y espíritu emprendedor.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Conocer y aplicar la terminología y unidades de medida en los procesos físicos.
- CE06 - Relacionar las propiedades y tipos de suelos con la litología, geomorfología, clima y vegetación.
- CE11 - Manejo y aplicación de Sistemas de Información Geográfica e interpretación de imágenes de teledetección para aplicaciones ambientales.
- CE16 - Conocimiento y valoración de las fuentes de datos y las técnicas para el análisis territorial para la sostenibilidad.
- CE17 - Comprensión integrada de los medios natural y antrópico.
- CE37 - Capacidad de consideración transdisciplinar de un problema ambiental
- CE38 - Conocimiento de la complejidad y la incertidumbre de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

En esta asignatura “Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Cartografía Temática” (SIG\_TD\_CT) se integran tres materias de contenido científico y tecnológico (instrumental) de especial interés en las aplicaciones medioambientales relacionadas con el manejo y análisis de información geoespacial.

El objetivo principal de la materia es iniciar al alumno en el conocimiento de estas tres disciplinas, tanto en sus aspectos científicos como instrumentales, con una visión esencialmente aplicada al manejo de datos ambientales espaciales multitemáticos. Se pretende con ello que el alumno conozca diferentes métodos y técnicas de análisis e integración de datos espaciales y su aplicación al estudio de los recursos naturales y del medio ambiente, en general.

Las prácticas de la asignatura tienen un objetivo principal orientado a que el alumno conozca los fundamentos de una aplicación general de estas disciplinas en un estudio de medio ambiente. La



práctica constará de ejercicios realizados en gabinete y en aulas de informática con ayuda de programas de ordenador de dominio público, así como con software de código libre.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Introducción al estudio de los SIG.
  - Definición, funciones y componentes de un SIG.
  - Historia y evolución de los SIG.
  - Principales softwares SIG.
  - Los SIG en las Ciencias Ambientales
- Tema 2. Datos e información espacial.
  - El proceso de digitalización de la información.
  - Estructuras de datos espaciales: vectorial y ráster.
  - Fuentes de información.
  - Metadatos.
- Tema 3. El SIG en la web.
  - Infraestructura de datos espaciales.
  - Formatos para el intercambio de información.
  - Servidores SIG y servicios de datos.
  - Creación de mapas en la web.
- Tema 4. Sistemas de coordenadas.
  - Elipsoide, geoide y datum.
  - Sistemas de coordenadas geográficos y proyectados.
  - Tipos de proyecciones cartográficas y distorsiones.
  - Proyecciones más importantes.
- Tema 5. El Modelo Digital de Elevaciones.
  - Conceptos de MDT y MDE.
  - Estructuras básicas de un MDE.
  - Errores y validación de un MDE.
  - Principales análisis derivados de un MDE.
- Tema 6. Los datos LiDAR
  - Introducción a los datos LiDAR
  - Elementos de un ALS
  - Características de los datos LiDAR
  - Flujo de trabajo con datos LiDAR
- Tema 7. Fotografía Aérea y fotointerpretación.
  - Características y tipos de fotografías aéreas
  - Ortofotografías.
  - Fotointerpretación.
  - Fotogrametría: definición y fundamentos
  - Principales vuelos fotogramétricos en España.
  - El uso de los drones y sus aplicaciones.
- Tema 8. El análisis espacial en un SIG
  - Consultas y operaciones con bases de datos.
  - Tipos de análisis espacial (ráster y vectorial).
  - Interpolación espacial
- Tema 9. Fundamentos de la teledetección espacial
  - Concepto y elementos de un sistema de teledetección espacial
  - Bases físicas de la teledetección.
  - Interacción de la EM con la atmósfera



- La firma espectral
- Características espectrales de los principales tipos de cubiertas
- Tema 10. Adquisición de datos.
  - Características de la imagen de satélite
  - Tipos de sensores y plataformas.
  - Principales programas de observación de la tierra
  - Nuevas aplicaciones web para el análisis de imágenes de satélite (e.g. agricultura de precisión).
- Tema 11. Tratamiento digital de imágenes de satélite
  - Correcciones geométricas y radiométricas
  - Corrección atmosférica
  - Realces de contraste y espaciales (filtros)
  - Composiciones de color
  - Ratios de bandas
  - Clasificación digital
- Tema 12. Introducción a la cartografía temática.
  - Breve historia de la cartografía.
  - Elementos de un mapa.
- Tema 13. Elaboración de mapas temáticos.
  - Adquisición de datos: fuentes y métodos.
  - Procedimientos de elaboración.
  - Simbología, color y tramas.

## PRÁCTICO

- Práctica 1. Introducción a un SIG. Operaciones básicas.
- Práctica 2. Visualización de la información cartográfica y sistemas de coordenadas
- Práctica 3. Sistemas de coordenadas en un SIG
- Práctica 4. El Modelo Digital del Terreno (MDT)
- Práctica 5. Edición de capas vectoriales en un SIG
- Práctica 6. Análisis espacial en un SIG
- Práctica 7. Servicios webSIG
- Práctica 8. Introducción a la teledetección. Operaciones básicas
- Práctica 9. Clasificación digital.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Bosque Sendra, J. (1997). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp, 451 pp. Madrid.
- Bosque Sendra, J. Et al (1994). Sistemas de Información Geográfica: prácticas con PC Arc/Info e Idrisis. Ed. Ra-Ma, 478 pp. Madrid.
- Chuvieco Salinero, E. (2008) Teledetección espacial: la observación de la Tierra desde el espacio. Ed. Ariel, 592 pp. Madrid.
- Mena, J. (1992). Cartografía Digital. Ed. Ra-Ma. Madrid.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S. (2002). An introduction to Geographical Information systems. Prentice Hall, 295 p., Harlow, UK



- Bonham-Carter, G. (1994). Geographic Information Systems for Geoscientists. Ed. Pergamon, 398 PP. Ontario.
  - Bourrough, P.A. (1992). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Ed. Oxford Sciences Publ. 194 pp. Oxford.
  - Goodchild, M. et al (1993). Environmental Modelling with GIS. Ed. Oxford University Press, 488 pp. New York.
  - Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S. (2002). An introduction to Geographical Information systems. Prentice Hall, 295 p., Harlow, UK
  - Chuvieco, E. (2002). Teledetección Ambiental. Ed. Rialp, 453pp. Madrid.
  - Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1987). Remote Sensing and Image Interpretation. Ed. Willey & Sons, 721pp. New York.
  - Consejería de Obras Públicas y Transportes (2005). Cartografía ambiental. Junta de Andalucía. Sevilla.
  - Joly, F. (1982). La cartografía. Ariel Geografía. Barcelona.
  - Vazquez Maure, F. y Martín López, J. (1995). Lectura de mapas. EUIT Topográfica, F.G.U.P.M., 381pp. Madrid
- Robinson, A.H; Morrison, J.L; Muehrcke, P.C. (1995). Elements of Cartography. Ed. John Wiley & Sons Inc, 674 pp. New York.

## ENLACES RECOMENDADOS

- THE NCGIA CORE CURRICULUM IN GISCIENCE  
<http://www.ncgia.ucsb.edu/education/curricula/giscc/>
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GONZALO SARRÍA)  
<http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/index.html>
- ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA (IGN) <http://www2.ign.es/siane/Principal.do>
- DISEÑO CARTOGRÁFICO Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA  
<http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfCurso.html>
- GISWEB – AUTOAPRENDIZAJE MULTIMEDIA (UAH) <http://www.geogra.uah.es/gisweb/>
- GALERÍA DE IMÁGENES NOAA, SERVIDOR FIREMAP Y ANIMACIÓN METEOSAT-9 (UAH)  
<http://www.geogra.uah.es/inicio/servicios.html>
- Tecnologías de la información geográfica (TIG). Cartografía, Fointerpretación, Teledetección y SIG (Manuel Quirós Hernández, 2011, Universidad de Salamanca)  
<http://www.eusal.es/978-84-7800-148-4>
- Web del libro Satélites de Teledetección para la Gestión del Territorio (Arbelo, M, 2012).  
[http://www.satelmac.com/images/stories/Documentos/satelites\\_de\\_teledeteccion\\_para\\_la\\_gestion\\_del\\_territorio.pdf](http://www.satelmac.com/images/stories/Documentos/satelites_de_teledeteccion_para_la_gestion_del_territorio.pdf)
- Web del libro Sistemas de Información Geográfica de Víctor Olaya (Olaya, 2014)  
<http://volaya.github.io/libro-sig/>
- Webs de U.S. Geological Survey <http://glovis.usgs.gov/> <https://earthexplorer.usgs.gov/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva
- MD02 – Sesiones de discusión y debate
- MD03 – Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 – Prácticas de laboratorio
- MD07 – Seminarios
- MD08 – Ejercicios de simulación
- MD09 – Análisis de fuentes y documentos



- MD10 - Realización de trabajos en grupo
- MD11 - Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Teoría (SE1) 40 %. Se evaluará mediante exámenes escritos de los conceptos teóricos vistos en clase.
- Prácticas (SE3) 50%. Se evaluará la asistencia y la entrega de trabajos prácticos e informes, así como la realización de tareas y cuestionarios.
- Evaluación continua de la asistencia (teoría, prácticas y seminarios) y participación activa en las clases presenciales (SE5) : 10%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Teoría (SE1) 40 %. Se evaluará mediante exámenes escritos de los conceptos teóricos vistos en clase.
- Prácticas (SE3) 60%. Prueba única donde se evaluarán los conceptos vistos en prácticas

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen escrito sobre conceptos teórico-prácticos de la materia de la asignatura y opción a realización de prácticas (realización de mapas).

Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016 ([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)).

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Todo el material asociado a esta asignatura (cuya disponibilidad se ofrecerá a partir de la plataforma PRADO de la Universidad de Granada), será de uso exclusivo para el alumnado de “**Sistema de Información Geográfica, teledetección y cartografía digital**” (Grado en Ciencias Ambientales) de la citada Universidad. Por tanto, queda prohibida su reproducción o difusión, en todo o en parte, sea cual sea el medio o dispositivo utilizado (incluyendo plataformas y páginas web tales como Wuolah, Docsity y similares). Cualquier actuación indebida comportará una vulneración de la normativa vigente, pudiendo derivarse las pertinentes responsabilidades legales.

En este sentido, se entenderá como plagio y/o delito la difusión de los materiales de clase (todo o



en parte) en cuya elaboración haya participado el profesorado de la asignatura. Esto incluye: mapas, textos (incluyendo los textos de las diapositivas PowerPoint), gráficos, esquemas, figuras, etc.

La apropiación indebida de los derechos de autor constituye un delito y, por tanto, conllevará las penalizaciones y medidas correspondientes.

Se advierte a los estudiantes que cualquier intento de utilizar la Inteligencia Artificial (IA) para aprobar la asignatura de forma indebida, como el plagio o la suplantación de identidad en evaluaciones, tendrá consecuencias en la calificación. Las medidas disciplinarias pueden incluir la reprobación de la asignatura. La universidad está comprometida con la promoción de la honestidad académica y el aprendizaje responsable. Se espera que todos los estudiantes se comporten de manera ética y responsable en todo momento. Para más información, consulte las políticas de la universidad sobre el uso de la IA en el aula y las evaluaciones.

Está totalmente prohibido la grabación de voz y vídeo, o toma de imágenes en clase, tanto para uso personal como para ser compartidas en redes sociales sin permiso del docente.

A principio del curso, el docente pasará una hoja de firmas para que los/as alumnos/as confirmen si desean o no aparecer en fotografías de divulgación del grado, la asignatura y uso docente particular en redes sociales y materiales, remarcando que no serán utilizadas para lucro u otra actividad no universitaria de mera difusión académica (LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS Y UNIÓN EUROPEA).

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

## SOFTWARE LIBRE

En la asignatura se utiliza el software QGIS.

