Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

25254 - Cartografía y sistemas de información geográfica

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 25254 - Cartografía y sistemas de información geográfica
Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior
Titulación: 277 - Graduado en Ciencias Ambientales
571 - Graduado en Ciencias Ambientales
Créditos: 9.0
Curso: 1
Periodo de impartición: Primer cuatrimestre
Clase de asignatura: 277 - Optativa
571 - Obligatoria
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

La cartografía topográfica y temática nos permite conocer el territorio y, al mismo tiempo, es una herramienta imprescindible para plasmar de forma gráfica los resultados obtenidos en el análisis de muchas variables de carácter ambiental.

Actualmente, la elaboración de cartografía está estrechamente vinculada a la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramienta informática que permite capturar, almacenar, analizar, modelizar y representar gráficamente información georreferenciada.

La asignatura Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, pretende responder a una serie de preguntas como por ejemplo:

1. ¿Cuáles son los rasgos y elementos básicos que caracterizan a un buen mapa?
2. ¿Qué tipos de mapas existen?
3. ¿Cómo se realizan los mapas topográficos y qué tipo de información nos proporcionan?
4. ¿Cómo puedo localizarme y orientarme sobre un mapa y sobre el terreno?
5. ¿Qué información de carácter ambiental puedo obtener a partir de las fotografías aéreas y cómo puedo interpretarla?
6. ¿Cómo se diseña un mapa temático o aplicado?
7. ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica (SIG) y qué aplicaciones tiene para el estudio y análisis del medio ambiente?
8. ¿Qué tipo de datos puedo integrar en un SIG?
9. ¿Qué operaciones básicas me permite realizar un SIG?
10. ¿Qué es la teledetección y qué información de naturaleza ambiental puede proporcionar?

El carácter instrumental de esta asignatura permite, por tanto, que las técnicas y metodologías aprendidas en la misma se puedan aplicar a todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 y a la mayoría de metas concretas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), contribuyendo en cierta medida a su logro.

No obstante, hay un objetivo y una meta que claramente se alinean con esta asignatura:

Objetivo 4: Educación	
Meta 4.7	De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Muchas de las actividades que realiza un graduado en Ciencias Ambientales están vinculadas al territorio. Por ello es imprescindible que conozca y sepa utilizar los sistemas cartográficos de representación territorial. Además de estos conocimientos en cartografía, el graduado, para hacer un uso eficaz y eficiente de la misma debe ser capaz de manejar las herramientas informáticas de Información y Gestión del Territorio. Estos son los denominados Sistemas de Información Geográfica, cuyas conocimientos y destrezas se imparten en esta asignatura.

Esta asignatura, es básica para todas aquellas materias que necesitan de la cartografía como herramienta: Ecología, Riesgos Naturales, Ordenación del Territorio y Urbanismo, Evaluación de Impactos Ambiental, Áreas protegidas, Teledetección ambiental, Restauración de ecosistemas o Educación Ambiental.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado el carácter eminentemente práctico de esta asignatura es fundamental la asistencia a las sesiones prácticas programadas, así como llevar al día la realización y presentación de los diferentes encargos.

En cuanto a requisitos previos para cursar esta asignatura es necesario tener cierta destreza en la utilización de medios informáticos.

Se recomienda cursar esta asignatura en 2º, ya que en varias asignaturas de 2º y 3º (Ecología II, Riesgos Naturales) es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en Cartografía y SIG.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

CE3. Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarios 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. 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.

CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales.

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.

CG11. Capacidad de comunicación, argumentación y negociación tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia.

CG13. Capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación.

CG17. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

2.2.Resultados de aprendizaje

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

-Es capaz de identificar y definir los conceptos fundamentales del proceso cartográfico.

-Interpreta y valora cartografía topográfica y temática.

-Sabe tomar, interpretar y aplicar datos con sistemas GNSS.

-Puede fotointerpretar algunas variables básicas de carácter medioambiental: litología, relieve, vegetación y usos del suelo.

-Conoce y es capaz de aplicar técnicas de diseño y elaboración de cartografía temática.

-Comprende los conceptos fundamentales que definen los Sistema de Información Geográfica, valora sus aplicaciones en el ámbito de las Ciencias Ambientales, y sabe manejarlos.

-Define e identifica aspectos básicos de la Teledetección y su aplicación a las Ciencias Ambientales.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Contribuyen al aprendizaje de diversas técnicas instrumentales fundamentales para la formación integral de los graduados en Ciencias Ambientales. Así, la Cartografía es una herramienta básica para plasmar y comunicar de forma gráfica información medioambiental referida al territorio. Por otra parte, actualmente, tanto en el ámbito de la Administración como en el empresarial, se utilizan Sistemas de Información Geográfica para la gestión y tratamiento de la información medioambiental y territorial, por lo que es imprescindible conocer las posibilidades de estos sistemas y adquirir cierta destreza en su manejo.

En definitiva, el aprendizaje alcanzado en esta asignatura responde a la formación instrumental que requieren los futuros profesionales que trabajen en campos como la consultoría y evaluación de impacto ambiental y de riesgos naturales, en la gestión del medio natural, o en educación e información ambiental.

3.Evaluación

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

En la asignatura se realizará evaluación global. El alumno tiene derecho a presentarse a los exámenes finales de dos convocatorias existentes al año.

Para aprobar la asignatura, se deberán superar todas sus partes mediante la realización de:

- **Un examen teórico-práctico**: constará de dos partes

En relación a los módulos 1, 4, 5, 6 y 8 en los que se divide la asignatura (ver apartado 5.3 de este documento)

-Una prueba escrita de preguntas teóricas tipo test con varias opciones o preguntas cortas

-Un ejercicio práctico.

En relación a los módulos 2 y 3 en los que se divide la asignatura (ver apartado 5.3 de este documento)

-Una prueba teórica de resolución de varios test (en un ordenador) relacionados con Cartografía-Geodesia, Escalas y GPS

-Un ejercicio escrito relacionado con los contenidos vistos en Cartografía-Geodesia y Escalas

- **Un trabajo de recopilación cartográfica**.

Recopilación de referencias cartográficas en relación con un supuesto práctico de carácter medioambiental. Se deberá entregar en las fechas que en el transcurso del curso se fijen o el mismo día de la prueba global de las convocatorias oficiales.

- **Un examen práctico realizado con SIG**.

El alumno deberá realizar un ejercicio práctico de SIG utilizando para ello las herramientas informáticas con las que se ha practicado a lo largo del semestre.

- **Un trabajo escrito de SIG**.

Diseño e implementación de un proyecto de carácter medioambiental donde se utilicen algunas de las herramientas y técnicas objeto de esta parte de la asignatura.

4.2 Criterios de Evaluación

Para aprobar la asignatura, se deberán superar todas sus partes con una nota superior a 5 puntos. Si, en la primera convocatoria y en alguna de las partes, se obtiene una calificación inferior a 5, el alumno solo se tendrá que examinar de esa parte en la convocatoria de septiembre y, en la primera convocatoria, se le calificará con la nota más baja de todas las partes.

Si en el resultado de la convocatoria de septiembre quedara alguna parte pendiente, la asignatura quedará suspendida con la calificación de la nota más baja de todas las partes de las que consta la evaluación.

No se guardará ninguna parte entre diferentes cursos académicos, teniéndose que examinar de nuevo de la asignatura con las condiciones que en su momento marque la guía docente para ese curso.

La nota final de la asignatura constará de las siguientes ponderaciones:

- **Examen teórico-práctico (40%)**: constará de dos partes

Parte 1 (20%) a partes iguales:

-Una prueba escrita de preguntas teóricas

-Un ejercicio práctico

Parte 2 (20%) a partes iguales:

-Una prueba teórica

-Un ejercicio escrito

Se valorará:

-La exactitud en la respuesta a las cuestiones planteadas.

-El planteamiento correcto para la resolución de los problemas propuestos.

- **Un trabajo de recopilación cartográfica (10%)**

Se valorará:

-La adecuación de las referencias cartográficas recopiladas al supuesto planteado.

-La corrección a la hora de indicar las referencias.

-La presentación formal de la información.

- **Un examen práctico realizado con SIG (40%)**

Se valorará:

-La capacidad para adoptar la solución más idónea al problema planteado.

-El diseño y la composición del mapa final.

- **Un trabajo escrito de SIG (10%)**

Se valorará:

-Corrección y precisión en la definición de los objetivos.

-Adecuación y corrección de la metodología adoptada.

-Pertinencia de los datos utilizados y de las herramientas aplicadas.

-Diseño de los mapas y gráficos.

-Corrección formal del informe.

La asignatura se considerará aprobada siempre que la calificación ponderada CP de todas las partes sea igual o superior a 5,0 y se haya obtenido una calificación igual o superior a 4,5 en cada una de ellas.

En el caso de la que una de las partes de la asignatura esté calificada por debajo de 4,5 puntos, la calificación final CF de la asignatura que constará en actas será:

- Si calificación ponderada, CP > 4,0, CF=Suspenso, 4,0.
- Si calificación ponderada, CP < 4,0, CF=Suspenso, CP.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

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

El desarrollo de diversas actividades presenciales y no presenciales.

Las actividades presenciales son aquellas en las que intervienen presencialmente profesor y alumno y pueden desarrollarse en distintos espacios del centro (aula de teoría, aula de informática, aula de dibujo, despacho del profesor) o fuera del centro (trabajo de campo).

Dentro de las sesiones desarrolladas en el **aula de teoría**, las actividades consistirán en lecciones magistrales participativas y resolución de casos y problemas. En estas sesiones se plantearán a los alumnos algunos encargos o ejercicios que deberán resolver como actividades académicamente dirigidas.

Las **sesiones de prácticas** tendrán lugar fundamentalmente en el aula de informática y en el aula de dibujo. En ellas los alumnos realizarán diversos ejercicios cartográficos que requieren la utilización de distintas herramientas informáticas (software de GPS, diseño cartográfico y sistemas de información geográfica) y de material cartográfico específico (estereoscopios, fotografías aéreas, mapas, etc.).

El **trabajo de campo** servirá para aprender el manejo de distintas técnicas de orientación y localización espacial mediante sistemas GNSS.

Las tutorías (en este caso las contempladas en la programación y de carácter presencial, distintas de las tutorías opcionales a las que todo alumno tiene derecho) tienen como objetivo hacer un seguimiento de los encargos que deben resolver los alumnos. Las tutorías se desarrollan en el despacho del profesor.

Por último, otra actividad presencial es el **examen**, que se efectuará en el aula habitual y en el aula de informática.

Las actividades no presenciales consisten, básicamente, en la lectura y compresión del "Material de estudio" así como en la realización de una serie de encargos (casos, problemas, cartografía, etc.) dirigidos académicamente. Estas actividades se realizarán con plena libertad horaria.

4.2.Actividades de aprendizaje

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

Módulo 1

- En el aula se presentarán numerosos ejemplos de cartografía, tanto a través de exposiciones en PowerPoint como del acceso a los principales servidores de mapas en formato digital.
- El alumno, de forma individual, realizará una búsqueda cartográfica para un municipio concreto y, elaborará un pequeño informe que entregará al profesor y que formará parte de las actividades de evaluación.

Módulos 2 y 3

Realización de las siguientes actividades:

- Test teórico-prácticos propuestos por el profesor

El contenido de dichos test versará sobre:

Temas teóricos: (respuestas teóricas)

-coordenadas geográficas y sistemas de proyección cartográfica

-coordenadas UTM

-orientación. Norte-sur

-geodesia: elipsoide, geoide, datum

-referenciación (planimetría, altimetría)

-coordenadas geodésicas

Temas prácticos: (respuestas numéricas)

-escalas (dibujos, planos, mapas, fotocopias): lineales, superficiales, volumétricas

-escalas gráficas: construcción, uso, resolución

-ángulos usados en cartografía: orientación, acimut, rumbo (relación entre los tres ?nortes': de cuadrícula, geográfico, magnético)

-localización de datos cartográficos (nacionales) en ?tiempo real'.

- Realización y exposición (ante la clase) de un trabajo realizado en equipo; dicho trabajo versará sobre los contenidos teórico-prácticos vistos en Cartografía y Geodesia.
- Test teórico-prácticos propuestos por los estudiantes.

El contenido de dichos test versará sobre los trabajos realizados en el punto anterior.

El estudiante podrá realizar los test propuestos en casa cuantas veces quiera, ya que está implementados en ?ADD Unizar-Moodle 2? (donde se guarda la nota más alta obtenida), y servirán como metodología de estudio. La nota mínima para superarlos será de 9.

Módulo 4

- En las sesiones prácticas, se abordarán varios ejercicios que impliquen la utilización de un programa de SIG. Además, como trabajo dirigido, los alumnos deberán diseñar e implementar un pequeño proyecto relacionado con un supuesto medioambiental donde se apliquen algunos de los conocimientos adquiridos.

Módulo 5

- Mediante presentaciones de PowerPoint se expondrán ejemplos significativos de cómo fotointerpretar distintos elementos de las variables mencionadas. Por último, en las sesiones prácticas, los alumnos fotointerpretarán fotografías aéreas y ortofotos, algunas de las cuales utilizarán en la asignatura de Ecología II.

Módulo 6

- Para alcanzar estos objetivos, en las sesiones teóricas, mediante clases magistrales apoyadas en presentaciones de PowerPoint se expondrán las nociones conceptuales básicas, que se complementarán con la consulta y comentario de ejemplos de distintas cartografías temáticas. En las sesiones prácticas, los alumnos diseñarán y aplicarán una leyenda en la cartografía realizada a partir de la fotointerpretación.

Módulo 7

- En las sesiones teóricas se expondrán tanto los contenidos teóricos, como algunos ejemplos significativos de su aplicación; y en las sesiones prácticas, los alumnos visualizarán imágenes de satélite y realizarán alguna operación básica de interpretación de las mismas.

Módulo 8

- El alumno realizará por grupos una toma de datos con GPS y una navegación a un punto.

4.3.Programa

PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Introducción y metodología.

MÓDULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA CARTOGRAFÍA

1. Conceptos generales: introducción al documento cartográfico.

2. Fuentes cartográficas para el estudio del medio ambiente.

MÓDULO 2. FUNDAMENTOS DE GEODESIA

1. Geodesia: elipsoide, geoide, datum

2. Referenciación (planimetría, altimetría)

3. Coordenadas geodésicas

MÓDULO 3. LA CARTOGRAFÍA TOPOGRÁFICA

1. Coordenadas geográficas y sistemas de proyección cartográfica
2. Coordenadas UTM
3. Orientación. Norte-sur
4. Lectura del mapa topográfico

MÓDULO 4. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. Definición y aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica para el estudio del medio ambiente.
2. Modelos y estructuras de datos.
3. Recogida, organización y mantenimiento de la información.
4. Visualización de los datos.
5. Funciones de análisis espacial.
6. Composición de mapas.

MÓDULO 5. FOTOINTERPRETACIÓN

1. Cobertura aérea existente en España: características y utilidad para el análisis medioambiental del territorio.
2. Interpretación de fotografías aéreas: litología, relieve, vegetación y usos del suelo.

MÓDULO 6. DISEÑO CARTOGRÁFICO Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

1. Diseño cartográfico: conceptos fundamentales de diseño cartográfico, variables visuales, el color, composición de mapas.
2. Cartografía temática: definición y componentes de un mapa temático, procesamiento de la información, representación cartográfica de la información.

MÓDULO 7. INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCIÓN

1. Conceptos básicos y aplicaciones de la Teledetección en Ciencias Ambientales

MÓDULO 8. REFERENCIACIÓN ESPACIAL

1. Los sistemas de navegación por satélite.
2. Toma de datos.
3. Navegación y búsqueda de puntos.

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

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6(1)	7	8	9	10(2)	11	12	13	14	15
Actividad Presencial															
Teoría	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Problemas															
Prácticas laboratorio	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Trabajos en grupo															
Salidas de prácticas															
Tutorías ECTS		1			1		1		1			1	1	1	
Evaluación															
Actividad No presencial															
Trabajo individual	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	10
Trabajo en grupo															

TOTAL	11	12	12	12	11	12	13	12	13	12	12	12	13	13	10

Las fechas límite de los diferentes encargos se podrán consultar en la programación de la asignatura y serán recordadas periódicamente a los alumnos utilizando el Anillo Digital Docente y el correo institucional.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

BB Collado Latorre, J.C. ArcGIS 10: prácticas paso a paso. Valencia : Editorial Universitat Politècnica de Valencia, 2013 [Comentario del profesor: libro electrónico]

BB Elementos de cartografía/ Arthur H. Robinson...[et al.]; [traducción por Rosa Ma Ferrer]. ed. española revisada por Josep M. Rabella i Vives, Josep M. Panareda i Clopés. Barcelona : Omega, D.L. 1987

BB Sistemas y análisis de la información geografica : manual de autoaprendizaje con ArcGIS / Coordinador, Antonio Moreno Jiménez ; autores, Rosa Cañada Torrecillas ... [et al.]. 2ª ed. Madrid : Ra-Ma, 2007

BC Bernhardsen, Tor. Geographic information systems : an introduction / Tor Bernhardsen. 3rd ed. New York : John Wiley & Sons, cop. 2002

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

BC Fernández García, Felipe. Introducción a la fotointerpretación / Felipe Fernández García. 1a. ed. Barcelona : Ariel, 2000

BC Mancebo, S., et al. (2008): Libro SIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental. Madrid: Autores

BC Peterson, Gretchen N. GIS cartography : a guide to effective map of design / Gretchen N. Peterson. Boca Raton : CRC Press, cop. 2009

BC Sistemas de información geográfica : aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales / coordinadores, Antonio Moreno Jiménez, Gustavo D. Buzai, Manuel Fuensalida Díaz ; autores, Claudia A. Baxendale ... [et al.] . 2ª ed. act. Paracuellos de Jarama, Madrid : Ra-Ma, 2017

BC Thematic cartography and geographic visualization / Terry A. Slocum ... [et al.]. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson/Prentice Hall, cop. 2005

BC Thematic cartography and geovisualization / Terry A. Slocum ... [et al.]. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, cop. 2009

BC Tyner, Judith A. Principles of map design / Judith A. Tyner. New York [etc.] : Guilford, 2010

LISTADO DE URLs:

Mancebo, S., et al. (2008): Libro SIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental. Madrid: Autores
[http://oa.upm.es/1244/1/Mancebo_Quintana_SIG_2008a.pdf]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:
http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=25254