



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología / [GIS and Remote Sensing Applications in Ecology](#)

1.1. Código / Course number

30418

1.2. Materia / Content area

Métodos Avanzados en Ecología / [Advanced Methods in Ecology](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster / [Master \(second cycle\)](#)

1.5. Curso / Year

2º / 2nd

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable haber cursado la asignatura Ecología del Paisaje. [Previous knowledge of Landscape Ecology is advisable.](#)

Es recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos vistos en Métodos para el Estudio de Sistemas Ecológicos así como con el manejo de



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

instrumentos estadísticos / [Students should be familiar with the notions acquired in Methods in Ecology: Sampling, Experimental Design and data analyses in Ecology, as well as with statistical instruments.](#)

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / [Students must have a suitable level of English to read references in the language.](#)

La asistencia es obligatoria al menos en un 80% / [Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory](#)

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / [Minimum attendance requirement](#)

La asistencia es obligatoria al menos en un 80% / [Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory](#)

Los alumnos deben presentar al menos 1 trabajo relacionado con el proyecto estudiado en clase, de forma obligatoria / [A written report related with the project studied is mandatory](#)

1.10. Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): Juan Traba Díaz (coordinador)

Departamento de Ecología / [Department of Ecology](#)

Facultad de Ciencias / [Faculty of Sciences](#)

Despacho C-212 / [Office C-212](#)

Teléfono / [Phone](#): +34 91 497 8005

Correo electrónico/[Email](#): juan.traba@uam.es

Página web/[Website](#):

http://portal.uam.es/portal/page/profesor/epd2_profesores/prof2820/presentacion

Horario de atención al alumnado/[Office hours](#):

Lunes y Miércoles / [Monday and Wednesday](#): 12:00-14:00h

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Objetivos, destrezas y competencias que se van a adquirir:

- El objetivo de esta asignatura es doble. Por un lado se trata de dar al alumno un cuerpo teórico básico pero suficiente para que pueda enfrentarse a problemas ecológicos cuya resolución necesite de herramientas geográficas. Además, se familiarizará al alumno con algunas de las técnicas del campo de la geografía más



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

comúnmente empleadas en ecología, en particular con la ecología de campo que se pretende que sea el eje vertebral de esta máster.

This topic has two main objectives: Firstly, to supply with basic theoretical knowledge to face ecological problems with a geographic basis. In addition, the student will be in touch with some usual geographical skills and methods used in ecology, especially in field ecology.

• En particular, se introducirá al alumno en (i) los fundamentos teóricos básicos de cartografía en cualquier soporte (escala, resolución, etc.), y (ii) en las técnicas basadas en los sistemas de información geográfica (S.I.G.) que apoyan a la resolución de cuestiones en ecología. Además, (iii) se introducirán también conceptos y aplicaciones de la teledetección y (iv) de técnicas de campo (como el uso de G.P.S).
Destrezas y competencias: Al final del curso el alumno debe tener el andamiaje conceptual necesario para entender, plantear y resolver problemas ecológicos con una vertiente cartográfica, además de tener una primera experiencia con las tecnologías (programas y aparatos) más comúnmente usados en ecología. De esta manera el alumno acabará capacitado para autoformarse en la dirección que aconseje el problema con que se enfrente, así como para evaluar críticamente el alcance de las metodologías S.I.G.

The student will be introduced in: i) basic theoretical knowledge in cartography (scale, resolution, etc.), and ii) Geographic Information Systems (GIS) methods used to solve ecological problems. In addition, iii) some other concepts and applications of remote sensing will be introduced, and iv) field techniques (as GPS). At the end of the course, the student will be able to understand, plan and solve ecological - with a geographic side - problems, and to be in contact with some usual technologies (software and hardware) used in field ecology.

Competencias

- Entender el papel de la estructura del espacio en los patrones y procesos ecológicos que actúan a nivel de las poblaciones
- Manejar las metodologías básicas de análisis y modelización para el estudio de los procesos espacio-dependientes.
- Conocer el manejo básico de los receptores G.P.S
- Conocer las fuentes de datos geográficos de utilidad para el ecólogo
- Conocer las posibilidades y limitaciones de las herramientas S.I.G. para la resolución de problemas en ecología *de campo*
- Saber interpretar correctamente la cartografía, tanto en formato convencional (papel) como en formato digital
- Manejar a nivel básico programas informáticos en el ámbito de los S.I.G. y la teledetección

Competences

- To understand the importance of the spatial structure in the patterns and processes of ecological populations.



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

- To be familiar with basic methods of analysis and modelling for the study of spatial-dependent processes.
- To manage basically GPS receptors.
- To know advantages and limitations of GIS tools to solve problems in field ecology.
- To be able to interpret analogical and digital cartography.
- To manage basically specific software for GIS and remote sensing.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

Introducción a la asignatura (2h)

- Presentación
- Aprendizaje enfocado a proyectos
- El proyecto

Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) (4h)

- ¿Qué son los Sistemas de Información Geográfica y qué clases de problemas pueden resolver?
- Las componentes espacial, temática y temporal de un S.I.G.
- La calidad de los datos geográficos y tipos de errores: escala, precisión, resolución.

Fundamentos básicos de cartografía (4h)

- Conceptos teóricos imprescindibles: coordenadas geográficas, proyecciones, etc.
- El sistema de proyección UTM. Cuadrícula definida en el sistema UTM. Localización de husos y zonas UTM para España.
- Ejercicios con mapas

Fuentes de información en un S.I.G. Sistemas de obtención de datos (4h)

- Fuentes de información convencional (papel) y en la red. Digitalización y fuentes de error.
- Teledetección: fundamentos teóricos
- El sistema GPS.

Presentación del software (2h)

- ArcCatalog. Metadatos.
- ArcMap.
- ArcToolbox.

Modelos de datos espaciales (2h)

- El sistema vectorial. Características y tipo de problemas para los que resulta más apropiado.
- El sistema de retícula. Características y tipo de problemas para los que resulta más apropiado.



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

Introducción a las geodatabases (4h)

- Trabajo con tablas de atributos.
- Uniones y enlaces entre tablas.
- Búsquedas espaciales.

Geoprocesamiento I (vectorial) (4h)

- Creación de buffers.
- Acciones básicas de geoprocesamiento (merge, clip, etc.).
- Diseño del muestreo (aleatorización, creación de diseños, etc.)

Geoprocesamiento II (raster) (4h)

- Creación de MDE.
- Obtención de nuevos mapas a partir del MDE (pendiente, orientación, etc.)

Geoprocesamiento III (4h)

- Mapas de densidad (kernel).
- Análisis de home range (MCP).
- Animal movement

Índices de paisaje y fragmentación (4h)

- Tipos de índices y significado.
- Efecto de la escala.

Introducción a la Teledetección (4h)

- Interpretación visual de imágenes.
- Resolución espacial y espectral.
- Composiciones de color.
- Correcciones radiométricas y geométricas.

Extracción de información en Teledetección (4h)

- Índices de vegetación.
- Análisis de cambios temporales.
- Clasificaciones supervisadas y no supervisadas.

Modelos de distribución de especies (4h x 2)

- Modelos predictivos.

Salida de campo (5 horas).

- Visualización de información de campo.
- Comprobación de diseños de muestreo realizados mediante SIG.
- Adquisición de información geográfica en campo (GPS).

/

Introduction to the course (2 hours)

- Presentation
- Learning projects focused on
- The project



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

Introduction to Geographic Information Systems (GIS) (4h)

- What is GIS and what kinds of problems can be solved?
- The spatial thematic and temporal components of GIS
- The geographic data quality and types of errors: scale, accuracy, resolution.

Basics of cartography (4h)

- Theoretical concepts: geographical coordinates, projections, etc.
- The UTM projection system. The UTM system grid. UTM zones for Spain.
- Exercises with maps

Sources of information in a S.I.G. Data collection systems (4h)

- Conventional information sources (paper) and the network. Digitalizing and sources of error.
- Remote Sensing: theoretical foundations
- GPS system.

Presentation software (2h)

- ArcCatalog. Metadata.
- ArcMap.
- ArcToolbox.

Spatial data models (2h)

- The vector system. Characteristics and problems.
- The grid system. Characteristics and problems.

Introduction to geodatabases (4h)

- Working with attribute tables.
- Unions and links between tables.
- Spatial searches.

Geoprocessing I (Vector) (4h)

- Creating buffers.
- Basic in geoprocessing (merge, clip, etc.).
- Sampling design (randomization, creating layouts, etc.).

Geoprocessing II (raster) (4h)

- Creating MDE.
- Development of new maps from the DEM (slope, aspect, etc.).

Geoprocessing III (4h)

- Map density (kernel).
- Analysis of home range (MCP).
- Animal Movement

Landscape indices and fragmentation (4h)

- Types of indexes and meaning.
- Impact of scale.



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

Introduction to Remote Sensing (4h)

- Visual interpretation of images.
- Spatial and spectral resolution.
- Color compositions.
- Radiometric and geometric corrections.

Information Extraction in Remote Sensing (4h)

- Vegetation indexes.
- Analysis of temporal changes.
- Supervised and unsupervised classifications.

Species distribution models (4h x 2)

- Predictive models.

Field trip (5 hours).

- Field information.
- Checking sampling designs made by SIG.
- Acquisition of geographic information in the field (GPS).

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Chuvieco, E. 2002. Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. Ariel Ciencia. Signatura / [Call number](#): C/55/CHU.

Peña Llopis, J. 2006. Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio. Editorial Club Universitario. Signatura / [Call number](#): C/55/PEÑ.

Moreno Jiménez, A. (coord.) 2007. Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis. 2ª edición. Ra-Ma. Signatura / [Call number](#): C/55/SIS

2. Métodos docentes / Teaching methodology

A modo de ejemplo se indican algunos métodos docentes, que convendría fueran variados, centrados en la actividad del alumno y que promovieran el trabajo en equipo:

- Clase magistral en gran grupo
- Aprendizaje basado en problemas
- Seminarios
- Trabajo práctico en aula de informática, biblioteca, laboratorio...



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
Código: 30418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Ecología
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

Dinámica docente

1. Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones, transparencias...) disponible en la página de docencia en red.
2. Aprendizaje basado en proyectos: Mostrar cómo se debe actuar. Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de una serie de problemas asociados todos ellos a un eje central o proyecto. Los alumnos realizarán talleres de ejercicios en el aula bajo la supervisión del profesor, y los completarán con trabajo personal.
3. Seminarios: sesiones monográficas sobre aspectos del temario o tareas encomendadas al estudiante. Si es preciso recurrir a fuentes documentales in situ, se realizarán en la biblioteca o el aula de informática. Los seminarios estarán reflejados en el cronograma del curso y se anunciarán con dos semanas de antelación en la página de docencia en red.
4. Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en la página de docencia en red.

/

By way of example are some teaching methods, which should be varied, focusing on student activity and to promote teamwork:

- Lecture to a large group
- Problem-based Learning
- Seminars
- Practical work in computer room, library, laboratory ...

Teaching dynamics

1. Lectures: oral presentation by the teacher of the theoretical fundamentals of the subject. The sessions will use audiovisual material (presentations, transparencies ...) available on the network teaching.
2. Project-based learning: Show how to act. Development of active learning through solving a series of problems associated with all of them to a central axis or project. Students hold workshops in the classroom exercises under the supervision of the teacher, and supplemented by individual work.



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
 Código: 30418
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Ecología
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 Nº de créditos: 6 ECTS

3. Seminars: monographic sessions on aspects of the subject or tasks the student. If it is necessary to use documentary sources in situ, will be held in the library or computer lab. The seminars will be reflected in the course schedule and will be announced two weeks in advance in teaching networking page.

4. Personal study: self-study led by the teacher academically through the tasks posted on the web page teaching.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas y Porcentaje	
Presencial	Clases teóricas	10h (7%)	60 h (40%)
	Clases prácticas (aprendizaje basado en proyectos)	40h (27%)	
	Seminarios	5 h (3%)	
	Salida de campo	5h (3%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	30 h (20%)	90h (60%)
	Preparación de trabajos	60 h (40%)	
Carga total de horas de trabajo: 6 ECTS		150h	

		Hours and percentage	
Class activities	Theory classes	10h (7%)	59 h (37.5%)
	Practical classes (project based learning)	40h (27%)	
	Seminars /workshops	5 h (3%)	
	Field trip	5h (3%)	
Non-class activities	Practical activities	30 h (20%)	90h (62.5%)
	Project preparation	60 h (40%)	
Total workload: 25 hours x 12 ECTS		150h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La asistencia es obligatoria al menos en un 80%



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
 Código: 30418
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Ecología
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 Nº de créditos: 6 ECTS

Tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria, el alumno será evaluado:

- Evaluación continua mediante trabajos individuales o por parejas. Según se vayan solicitando ejercicios a lo largo de la asignatura. Valoración: 30%.
- Trabajo individual (obligatorio). 5-10 páginas presentando los resultados de la aplicación de alguna/s de las técnicas de análisis SIG sobre el conjunto de datos proporcionado. Estructura de trabajo científico. Requiere elaboración de mapas: Valoración: 70%.

/

Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory.

Both in the ordinary and extraordinary calls, students will be assessed by:

- Continuous assessment through individual work or in pairs. As prompted exercises throughout the course. Rating: 30%.
- Working individually or in pairs (mandatory). 5-10 pages presenting the results of the implementation of any/s of GIS analysis techniques on the dataset provided. Structure of scientific work. Requires mapping: Rating: 70%.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Introducción a la asignatura <i>Introduction to the course</i> Introducción a los Sistemas de Información Geográfica <i>Introduction to GIS</i> Fundamentos básicos de cartografía <i>Basics of cartography</i>	10	5
2	Fuentes de información en un S.I.G. <i>Sources of information in a S.I.G.</i> Sistemas de obtención de datos <i>Data collection systems</i> Presentación del software <i>Presentation software</i> Modelos de datos espaciales <i>Spatial data models</i>	8	5
3	Introducción a las geodatabases <i>Introduction to geodatabases</i> Geoprocetamiento I (vectorial)	13	5



Asignatura: Aplicaciones de S.I.G. y Teledetección en Ecología
 Código: 30418
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Ecología
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 Nº de créditos: 6 ECTS

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
	<i>Geoprocessing I (Vector)</i> Salida de campo <i>Field trip</i>		
4	Geoprociamiento II (raster) <i>Geoprocessing II (raster)</i> Geoprociamiento III <i>Geoprocessing III</i> Índices de paisaje y fragmentación <i>Landscape indices and fragmentation</i>	12	5
5	Introducción a la Teledetección <i>Introduction to Remote Sensing</i> Extracción de información en Teledetección <i>Information Extraction in Remote Sensing</i>	8	5
6	Modelos de distribución de especies <i>Species distribution models</i>	8	5
10	Entrega de informe final <i>Final report</i>	0	60