



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

LABORATORIO AVANZADO: ANÁLISIS DE SISTEMAS TERRESTRES /
ADVANCED LABORATORY: ANALYSIS OF TERRESTRIAL ECOSYSTEMS

1.1. Código / **Course Code**

16316

1.2. Materia / **Content area**

ECOLOGÍA / **ECOLOGY**

1.3. Tipo / **Type of course**

Obligatoria/ **Compulsory**

1.4. Nivel / **Level of course**

Grado / **Grade**

1.5. Curso / **Year of course**

3º / **3rd**

1.6. Semestre / **Semester**

2º / **2nd**

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**

Se recomienda haber cursado Introducción a la Flora Ibérica y Geobotánica.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Sí, al muestreo de campo y a los laboratorios

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty Data**

Nombre y apellidos	Despacho	Teléfono	Correo Electrónico
Fátima Franco Múgica*	C114	8084	fatima.franco@uam.es

* Coordinadora

1.11. Objetivos del curso / **Objective of the course**

Objetivo general

Con esta asignatura se pretende proporcionar al alumno las bases científicas para la descripción, análisis, comprensión y valoración de un ecosistema terrestre y que el alumno sea capaz de aplicar el método científico a un estudio territorial. A lo largo de la asignatura el alumno deberá diseñar y realizar un muestreo adecuado a los objetivos inicialmente planteados, adquirir las bases teóricas y las habilidades imprescindibles para la identificación de los organismos encontrados, tratar correctamente los datos obtenidos e interpretarlos en función de datos previos y, por fin, ser capaz de desarrollar hipótesis para futuros trabajos.

A ello se encaminan las diversas actividades programadas, con las que se pretende abarcar un espectro razonablemente amplio de planteamientos y técnicas enfocadas al estudio de un ecosistema terrestre, profundizando en: 1) su diversidad biológica, 2) su organización espacial, y 3) los métodos analíticos y técnicos necesarios para su estudio, así como para la explicación de los patrones observados.

Objetivos específicos

- Capacitar a los alumnos en labores de cartografiado del medio físico y comunidades biológicas.
- Fomentar el hábito de la observación y análisis de la diversidad biológica como punto de partida para la interpretación de los ecosistemas terrestres
- Propiciar el aprendizaje de técnicas y métodos de muestreo (parcelas y transectos, herborización, medida o estimación de coberturas, censos, trampas, captura automática, marcaje y recaptura, elaboración de inventarios, etc.).



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Instruir a los alumnos en técnicas de medición de parámetros del medio físico con relevancia biológica (clima y suelo; temperatura, humedad relativa, ciclos, velocidad del viento, radiación, etc.).
- Suministrar las bases para la estimación de tamaños poblacionales y estados de conservación.
- Introducir a los alumnos en las técnicas, materiales y habilidades necesarias para la correcta identificación y conservación de especímenes biológicos dentro de un amplio espectro de grupos vegetales y animales.
- Proporcionar los conocimientos que permiten la correcta selección y aplicación de métodos estadísticos para el análisis de los resultados.
- Capacitar al alumno para la utilización de fuentes de documentación
- Estimular la capacidad crítica de forma que permita la discusión de hipótesis.
- Favorecer la capacidad de síntesis para la correcta plasmación de resultados.
- Instruir a los futuros profesionales en la elaboración y presentación de resultados en informes científico-técnicos.

La asignatura se divide en seis módulos prácticos que constituyen aproximaciones al territorio con diferentes temáticas, gradientes y escalas:

1. Métodos y técnicas para el análisis cartográfico y fotogramétrico del territorio. Elaboración e integración de cartografía temática (escala paisajística).
2. Métodos y técnicas para el análisis del efecto de uso del territorio en la riqueza y diversidad de bosques climatófilos (escala de comunidad).
3. Métodos y técnicas para el análisis de la estructura, composición y estado de conservación de bosques riparios (escala de comunidad).
4. Métodos y técnicas para el análisis de poblaciones e interacciones (escala de población).
5. Actividades complementarias de técnicas de trabajo en campo y muestreo. Seminarios. Determinación de especímenes vegetales y animales.
6. Exposición, discusión y debate de resultados.

Cada uno de los módulos requiere del trabajo propio del alumno para realizar un planteamiento inicial (aproximación al territorio), presentación de hipótesis, elaboración de un diseño de muestro para la resolución / falsación de dichas hipótesis, toma de muestras, preparación y análisis de los datos y discusión de los mismos con base en bibliografía existente. Los resultados se presentan, contrastan y discuten en un seminario final.

Área y época de estudio

Comarca de La Vera (Cáceres), en concreto, en el área encuadrada entre los municipios de Cuacos de Yuste, Garganta La Olla, Jaraíz de La Vera y Jarandilla de La Vera. Todas las actividades se desarrollarán durante el segundo cuatrimestre.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

Módulo I: Métodos y técnicas para el análisis cartográfico y fotogramétrico del territorio. Elaboración de cartografía temática.

Presentación y explicación del contenido de la asignatura. Bibliografía e inicio de la recopilación de documentación. Exposición y aplicación de métodos y técnicas para el análisis cartográfico y fotogramétrico. Recogida de datos a nivel paisajístico. Análisis preliminar del territorio. Elaboración de memorias por grupos incluyendo la resolución de cuestiones e incógnitas planteadas en un formulario-guía para desarrollar el informe. Exposición oral de los resultados.

Módulo II: Métodos y técnicas para el análisis del efecto de uso del territorio en la riqueza y diversidad de bosques climatófilos (escala de comunidad).

El objetivo de este estudio es caracterizar la riqueza y biodiversidad de zonas de melojar equivalentes desde el punto de vista de los factores ambientales (misma pendiente, orientación, altitud, litología, etc.) pero que difieran en el uso ganadero reciente.

Las hipótesis de partida se asocian al cambio en las comunidades en función de factores como la madurez de la masa forestal y la variabilidad será descrita mediante la composición florística y faunística (artrópodos terrestres, lepidópteros y edafofauna), así como la riqueza de especies frente a la variable zonas pastoreadas / no pastoreadas.

Módulo III: Métodos y técnicas para el análisis de la estructura, composición y estado de conservación de bosques riparios (escala de comunidad).

Se estudiará el grado de conservación de varios tramos de alisedas atendiendo a indicadores de composición florística y estructura de la comunidad. Se realizarán estudios florísticos y estudios de valoración ambiental que incluyan datos dasométricos, de cobertura y abundancia de diferentes especies vegetales así como, formas de vida.

Módulo IV: Métodos y técnicas para el análisis de poblaciones e interacciones (escala de población).

Se analizará una interacción biótica a nivel de población estableciendo las principales variables determinantes de la misma y su variabilidad espacial y temporal. Como sistema modelo se utilizará la interacción polinizador- planta en matorrales de *Cytisus multiflorus*, *Cytisus striatus* y *Cytisus scoparius* cuando las condiciones fenológicas así lo permitan.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Modulo V: Actividades complementarias de muestreo. Seminarios. Determinación de especímenes vegetales y animales.

De forma complementaria, a lo largo de la asignatura se ponen en práctica diversos métodos y técnicas para la captura y marcaje de fauna (lepidóteros, otros artrópodos, aves), seguimiento (técnicas de radioseguimiento), muestreo de vertebrados (estaciones de escucha para aves, muestreo de excrementos de mamíferos), etc.

Paralelamente, se realizan seminarios específicos y conferencias acerca de gestión de sistemas forestales y de conservación de especies amenazadas.

La determinación de plantas y animales se realizará mediante el uso de claves y material óptico adecuado, tanto en la zona de estudio como en prácticas de laboratorio posteriores.

Modulo VI: Exposición, discusión y debate de resultados.

Los alumnos deberán presentar una memoria escrita y exponer en una sesión de debate y puesta en común los resultados más relevantes obtenidos. La presentación y discusión de los resultados se realizará por grupos, (no se prevén presentaciones individuales).

1.13. Referencias de Consulta Básicas / Recommended Reading.

BIBLIOGRAFÍA MEDIO FÍSICO

- Aguiló Alonso, M. et al. (36 autores). (2000). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. Serie Monografías. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 809 pp.
- García Navarro, A. & López Piñero, A. (2002). *Mapa de los suelos de la provincia de Cáceres*, escala 1:300000. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.
- Gutierrez Elorza, M. et al. (1999). *Geomorfología de España*. Ed. Rueda. Madrid. 527 pp.
- Gutierrez Elorza, M. (2001). *Geomorfología climática*. Ed. Omega. Barcelona. 664 pp.
- Strahler, A.N. y A.H. Strahler. (1989) (3ª ed.). *Geografía física*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 550 pp.

BIBLIOGRAFÍA CARTOGRAFIA TEMÁTICA

Tratados

- Alexander, R. y Millington, A.C. (Eds.) (2000). *Vegetation mapping: from patch to planet*. Wiley y Sons. 339 pp.
- Centeno, J.D., Fraile, M.J., Otero, M. A. y Pividal, A.J. (1994). *Geomorfología práctica*. Ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental. Ed. Rueda. Madrid. 66 pp.
- CNRS. (1991). *Méthodes de la cartographie de la végétation*. Col. Internat. 1960). Ed. CNRS. Paris. 322 pp.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Küchler, A.W. y Zonneveld, I.S. (1988). *Vegetation mapping*. Kluwer. Handbook of Vegetation Science. Dordrecht.
- Martinez Torres, L.M. (1995). *Principales tipos de mapas geóticos*. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco. 238 pp.
- Peña, J.L. (Ed.). (1997). *Cartografía geomorfológica básica y aplicada*. Geoforma Ediciones. Logroño. 227 pp.
- UNESCO (1973). *Clasificación internacional y cartografía de la vegetación*. 93 pp.
- Van Zuidam, R.A. et al. (1985). *Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphological mapping*. Smits Publ. The Hague. 442 pp.

Mapas

- Ceballos, L. (Dir.) (1966). *Mapa Forestal de España. Escala 1:400.000*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Guerra, A. et al. (1968). *Mapa de suelos de España*. Escala 1:1.000.000. Inst. Nac. Edaf. y Agrobiol., Jose María Albareda, C.S.I.C.
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de las series de vegetación de España*. Escala 1: 400.000. ICONA. Madrid.
- Ruiz de la Torre, J. (Dir.) (1990-2000). *Mapa Forestal de España. Escala 1:200.000*. ICONA. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.: 6.3, 6.4 y Memoria general.
- Mapas de Aprovechamientos y cultivos (1983). Escala 1:50.000. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación
- Mapas geológicos (diferentes años). Escala 1:50.000. MAGMA.
- Mapa Geológico de España (1970). Escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. 31: Soria, 21: Logroño. I.G.M.E.
- Mapas topográficos. Escala 1:50.000

DISEÑO EXPERIMENTAL

- Frontier, S (1993) *Strategies d'échantillonnage en ecologie*. Masson et Cie. Paris
- Hairston, Nelson G. (1989). *Ecological experiments: purpose, design and execution*. Cambridge.
- Jongman, R.H.G., Terbraak, C.J.F. y Van Tongeren, O.F.R. (1987). *Data analysis in community and landscape ecology*. Pudoc Wageningen
- Krebs, C.J. (1998). *Ecological Methodology*. Addison.
- Legendre y Legendre (1979). *Ecologie Numérique* I. Le Traitement Multiple des Données Ecologiques. Masson. Paris. 2. La Structure des Données Ecologiques. Masson. Paris.
- Legendre y Legendre (1983). *Numerical Ecology. Development in environmental modelling*. Elsevier. Amsterdam.
- Magurran, A.E. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Vedral, Barcelona.
- Sokal, R.R. y Rolf, F.J. (1986). *Introducción a la bioestadística*. Reverté, D.L. Barcelona.
- Sutherland, W.J. (eds.) (1996). *Ecological census techniques*. A handbook. Cambridge U.P.
- Terradas, J. (2001). *Ecología de la Vegetación*. Omega. Barcelona.

Muestreos zoología

- New, TR. (1998). *Invertebrate surveys for conservation*. Oxford University Press. Oxford. 239 pp.

Muestreos vegetación (Métodos de estudio de la vegetación)

- Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitosociología*. Blume.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Gounot, M. (1973). *Methodes d'etude quantitative de la vegetation*. Masson y Cie.
Guinochet, M. (1973). *La phytosociologie*. Masson y Cie.
Schimwell, D. W. (1971). *Description and classification of vegetation*. Sidgwick y Jackson.

Botánica y paleofitogeografía

- Costa, M., C. Morla y H. Sainz (Eds.) (1997). *Los bosques ibéricos*. Planeta
Costa, M., García Antón, M., Morla, C. y H. Sainz (1990). La evolución de los bosques de la Península Ibérica: Una interpretación basada en datos paleobiogeográficos. *Ecología*, fuera de serie nº. 1: 31-58. Madrid.
Ferrerías, C. y M. E. Arozena (1987). *Guía Física de España. Los Bosques*. Alianza Ed.
Franco Múgica F., García Antón, M. y Sainz Ollero, H. (1997). Impacto antrópico y dinámica de la vegetación durante los últimos 2000 años en la vertiente septentrional de la Sierra de Gredos: Navarredonda (Gredos, España). *Revue de Paléobiologie* 16(1): 29-45.
García Antón, M., Franco Múgica, F., Maldonado, J., Morla, C. y H. Sainz (1995). *Una secuencia polínica en Quintana Redonda (Soria). Evolución holocena del tapiz vegetal en el Sistema Ibérico septentrional*. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 52(2): 187-195.
Génova, M. Gómez Manzaneque, F. y Morla, C. (Eds.) 2009. Los bosques de Gredos a través del tiempo. Monografías de la Red de Espacios Naturales de Castilla y León. Serie Técnica. Junta de Castilla y León. Valladolid. 320 pp.
Gil Romera, G., García Antón, M., Calleja Alarcón, J.A. 2008. The Holocene palaeoecological sequence of Serranía de las Villuercas in south-western Spain. *Vegetation history and archaeobotany*, 17, 653-666
Lara, F., R. Garilleti y J.A. Calleja (2004). *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas del CEDEX. Serie Monografías, 81. Madrid. 536. pp.
Peinado Lorca, M. y S. Rivas Martínez (Eds.) (1987). *La vegetación de España*. Univ. Alcalá de Henares. Cap. 3.- Castilla-León por F. Navarro-Andrés y C. J. Valle Gutiérrez.
Pulido, F.; Sanz, R.; Abel, D.; Ezquerro, J.; Gil, A.; González, G.; Hernández, A.; Moreno, G.; Pérez, J.J. & Vázquez, F.M. (2007). *Los bosques de Extremadura. Evolución, ecología y conservación*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura, Mérida.

Guías de campo

- Brightman, F. H. (1977) *Guía de campo de las plantas sin flores*. Ed. Omega, Madrid.
Castroviejo, S. y al., (Eds.) (2001). *Claves de Flora ibérica*. vol. 1. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
Ceballos, L. y J. Ruiz de la Torre (1971). *Árboles y arbustos de la España Peninsular*. E.T.S.I.M. Madrid.
Charco García, J.A., Devesa Alcaraz, J.A. y Ortega Olivencia, A. (2008). *Guía de los árboles y arbustos autóctonos de Extremadura*. Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo, CIAMED, D.L. Ciudad Real --311 p.
Devesa Alcaraz, J.A. (1995). *Vegetación y Flora de Extremadura*. Universitas Editorial, Badajoz. 773 pp.
Diego Calonge, F. de (1990) *Setas (Hongos)*. Guía ilustrada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
Galan, P., Gamarra, R. y J.I. García Viñas (1998). *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ed. Jaguar. Madrid.
Galán, P., Gamarra, R. y García, J. I. (2003) *Árboles de los montes ibéricos*. Ed. Jaguar, Madrid.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Llamas Frade, B. y A. Terrón Alfonso (2003) *Atlas fotográfico de los hongos de la Península Ibérica*. Celarayn editorial, Onzonilla (León).
- Lopez, G. (1982). *La guía de Incafo de los árboles y arbustos de la Península Ibérica*. Incafo. Madrid.
- López, G. (2002). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, Barcelona, México.
- Luceño, M. y P. Vargas. (1991). *Guía botánica del Sistema Central español*. Editorial Pirámide, Madrid.
- Martín Jahns, H. (1982). *Guía de campo de los helechos, musgos y líquenes de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.
- Polunin, O. (1991). *Guía de campo de las flores de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.
- Polunin, O. Y B.E. Smythies (2004). *Guía de campo de las flores de España, Portugal y sudoeste de Francia*. Omega. Barcelona. 549 pp.
- Salvo, E. (1990). *Guía de helechos de la Península Ibérica y Baleares*. Pirámide.
- Wirth, V; R. Düll; X. Llimona; R.M. Ros y O. Werner (2004). *Guía de campo de los líquenes, musgos, hepáticas*. Omega. Barcelona. 589 pp.

DIRECCIONES DE INTERNET

- <http://www.rjb.csic.es/floraiberica/>
- <http://www.marm.es> (desde febrero 2012) <http://www.magrama.es/es/>
- <http://www.anthos.es/>
- <Http://www.ign.es/>
- <http://maps.google.es/>
- <http://earth.google.es>
- <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/> (mapas y ortoimágenes)

2. Métodos Docentes / Teaching methods

Como se ha descrito anteriormente, la asignatura se divide en 6 módulos en los que se ponen en práctica diferentes técnicas y metodologías de trabajo en laboratorio y en campo. Cada una de las fases del trabajo de campo comporta el aprendizaje y la aplicación de diferentes técnicas de muestreo de fauna y flora, así como distintas metodologías para el análisis de datos.

Durante todo el desarrollo de la asignatura los alumnos se estructuran en grupos de trabajo (5-10 personas según el número de matriculados) con los que desarrollarán las distintas actividades, incluyendo cartografía, toma de datos, identificación de los organismos, preparación y análisis de datos, elaboración de las memorias y exposición y defensa pública. Se pretende de esta manera promover e incentivar el consenso, la puesta en común y el trabajo en grupo. El equipo docente apoya y guía de forma constante a los alumnos durante todas las fases de la asignatura, incluyendo extensas tutorías.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Las sucesivas fases docentes de la asignatura y la metodología específica de cada módulo se estructuran como sigue:

Presentación.

De forma previa al inicio de las clases se realiza una presentación de la asignatura, en la que se hace la exposición de los objetivos docentes y de la metodología general (grupos de trabajo).

Metodología Módulo I: Métodos y técnicas para el análisis cartográfico y fotogramétrico del territorio. Elaboración de cartografía temática.

En este módulo se presenta la zona de estudio, se proporcionan materiales de trabajo y se propone a los alumnos la elaboración de cartografía temática propia a través del análisis cartográfico, tanto de material digital como a partir de la fotointerpretación de pares estereoscópicos. Adicionalmente, se proporciona la documentación bibliográfica necesaria para la generación de objetivos e hipótesis de trabajo.

Metodología Módulo II: Métodos y técnicas para el análisis del efecto de uso del territorio en la riqueza y diversidad de bosques climatófilos (escala de comunidad).

Los melojares de la zona de estudio han sido pastoreados tradicionalmente por ganadería extensiva tanto estante como trashumante. Durante las últimas décadas ha habido una tendencia a intensificar el uso ganadero con el aporte de piensos compuestos y el abandono de las prácticas trashumantes. Como resultado de este proceso de intensificación se pueden observar en el paisaje zonas más intensamente utilizadas por el ganado y otras sin uso ganadero.

Para el estudio de la biodiversidad en las zonas de melojar se realizará un muestreo en situaciones contrastadas, donde se tomarán datos de frecuencia de aparición de plantas vasculares y musgos. Se establecerán parcelas de 10x10 en zonas pastoreadas y en zonas no pastoreadas. Adicionalmente, se determinarán cambios en la fauna de artrópodos mediante la ubicación de trampas de caída que se complementará con recogida de muestras de suelo para edafofauna y mangueros de la vegetación. La variabilidad en la composición específica de la comunidad de lepidópteros se estudiará mediante transectos. El factor explicativo director será la madurez de la masa forestal, estimada mediante técnicas dasométricas en cada uno de los puntos anteriormente mencionados, y las variables de contexto como pendiente, orientación, etc. Los análisis de datos se centrarán en el aprendizaje de técnicas de clasificación y ordenación, así como técnicas de contraste de hipótesis (T-student, Chi- cuadrado etc).



Metodología Módulo III: Métodos y técnicas para el análisis de la estructura, composición y estado de conservación de bosques riparios (escala de comunidad).

Se compararán 2(3) tramos de alisedas de la zona con características florísticas y de desarrollo de su estructura desiguales. Se estudiarán tramos de 100 m de largo y una anchura desde la mitad del cauce + 5 m desde la orilla hacia afuera. Se obtendrán datos de la estructura de la comunidad (continuidad, extensión lateral, cobertura de leñosas, etc.) y de algunos aspectos de composición (abundancia de zarzas, helechos, musgos, presencia de epífitos, de lianas, abundancia de familias nitrófilas o aloctonas, etc.). Las técnicas estadísticas para el análisis de los datos se centrarán en métodos de clasificación, ordenación y de contraste de hipótesis.

Metodología Módulo IV: Métodos y técnicas para el análisis de poblaciones e interacciones (escala de población).

El estudio de la interacción planta polinizador se realizará en las laderas sur de la sierra de Gredos, en poblaciones de *Cytisus multiflorus*, *Cytisus striatus* y *Cytisus scoparius*. En este caso la técnica aplicada para el muestreo será la observación directa de las visitas de polinizadores a flores de *Cytisus* y la caracterización de variables explicativas a nivel de flor, planta y población. Las técnicas estadísticas para el análisis de los datos se centrarán en métodos de regresión y de contraste de hipótesis.

Metodología Módulo V: Actividades complementarias de muestreo. Seminarios. Determinación de especímenes vegetales y animales.

Aprovechando las facilidades que ofrece la zona para el desarrollo de diversas técnicas de estudio de la fauna en el medio natural, se podrán en práctica diversas técnicas de muestreo que consideramos complementarias dentro de las actividades que se desarrollan durante la parte correspondiente al trabajo en el campo.

Las principales técnicas complementarias que se desarrollarán son:

- Técnicas de estudio de mariposas por medio de transectos para la obtención de datos de diversidad, densidades relativas y variación espacio-temporal de la fauna.
- Técnicas de MSR (marcaje-suelta-recaptura), aplicado a las mariposas, para la estimación de las poblaciones en términos absolutos. Se comentan también algunos de los programas estadísticos desarrollados para las estimaciones, tanto para estudios puntuales, como para estudios a largo plazo.
- Técnicas de estudios semicuantitativos para muestreo de artrópodos, mediante el empleo de trampas cebadas y sin cebar, que se centran en los insectos, principalmente coleópteros y dípteros coprófagos.
- Técnicas de estimación de ornitofauna con estaciones de escucha.
- Aprendizaje de técnicas de “radio-tracking” y otros sistemas de seguimiento automático de fauna vertebrada.



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Estimación de la densidad de vertebrados terrestres mediante transectos de excrementos.

También se realiza una conferencia coloquio con un responsable de la gestión del territorio sobre las diversas problemáticas de la zona. Se analiza la compatibilización de la gestión forestal de la zona, con otros aspectos como la conservación de la flora y fauna, la gestión ganadera, la caza y pesca, la micología (recogida de setas) y el turismo.

La determinación de plantas y animales se abordará en una primera fase *in situ*, durante las tardes del periodo de trabajo de campo. Y una segunda fase, en el laboratorio, en la que se estudiarán las muestras de animales de los estudios con trampas y las especies de plantas más conflictivas.

Metodología Modulo VI: Exposición, discusión y debate de resultados.

Los alumnos expondrán los resultados más relevantes obtenidos tanto para el análisis paisajístico como para el realizado con los datos obtenidos durante el trabajo de campo. La presentación y discusión de los resultados se realizará por grupos, (no se prevén presentaciones individuales).

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Horas Presenciales: 79,5

Trabajo personal dirigido:

- Trabajos en grupo: Análisis de la cartografía, fotografía aérea, diseño de muestreo: 21 horas.
- Complemento de trabajo individual sobre determinación de especímenes: 4 horas.
- Trabajos en grupo: Integración de resultados con bibliografía y elaboración de la memoria final: 30 horas.
- Estudio y preparación de exámenes: 6 horas.
- Elaboración de presentación para el seminario de síntesis de Sistemas Terrestres: 9 horas.

Total horas: Presenciales (79,5) + Trabajo personal dirigido (70) = 149,5 horas
= 6 créditos ECTS (aprox. 24,9 horas de trabajo del alumno / crédito; y 13 horas presenciales alumno / crédito)



Asignatura: Laboratorio Avanzado: Análisis de Sistemas Terrestres
Código: 16316
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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

La calificación final ordinaria se calcula valorando los conocimientos adquiridos mediante un examen, la evaluación de las memorias y la presentación oral de las mismas, con un 30%, 60% y 10% del total, respectivamente. Esta ponderación sólo es aplicable cuando el examen y las memorias se han aprobado. Los exámenes y las memorias se consideran aprobados cuando alcanzan una calificación mínima de 5. Para todas las actividades aprobadas en la evaluación ordinaria, se conservará la nota para la evaluación extraordinaria.

En caso de haber suspendido el alumno todas las actividades valorables en la evaluación ordinaria, la evaluación extraordinaria constará de un examen individual y la presentación de la memoria revisada y corregida.

Es obligatoria la asistencia a la salida de campo. El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No Evaluado".

5. Cronograma* / **Course calendar**

Actividad	Semana	Nº horas /alumno	Formato de la actividad
PRESENTACIÓN	2 ^a	2	clase magistral grupo único
CARTOGRAFÍA	5 ^a	3	tutoría en laboratorio 2 grupos de 3 subgrupos
	6 ^a	3	prácticas de laboratorio 2 grupos de 3 subgrupos
	11 ^a	2	exposición y debate en aula grupo único
DISEÑO MUESTREO	11 ^a	1	tutoría en laboratorio 6 subgrupos independientes
	11 ^a	2	laboratorio-seminario grupo único
CAMPO	12 ^a	40	prácticas de campo grupo único
LABORATORIO DETERMINACIÓN	13 ^a	8	prácticas de laboratorio 2 grupos de 3 subgrupos
ESTADÍSTICA	14 ^a	16	prácticas en aulas informática 2 grupos de 3 subgrupos
EXPOSICIÓN DE MEMORIAS	-	2,5	exposición y debate en aula grupo único

* Este cronograma es orientativo

Los horarios oficiales se pueden consultar en la página web del Grado de Biología <http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm>